



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Motivación y aprendizaje cooperativo a través de Minecraft

Autor/es

FRANCISCO JAVIER OTO GONZÁLEZ

Director/es

JUAN MIGUEL RIBERA PUCHADES

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Matemáticas

Departamento

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN

Curso académico

2016-17



Motivación y aprendizaje cooperativo a través de Minecraft, de FRANCISCO JAVIER OTO GONZÁLEZ

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor, 2017

© Universidad de La Rioja, 2017

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es

Trabajo de Fin de Máster

Motivación y aprendizaje cooperativo a través de Minecraft

Autor:

Fco. Javier Oto González

Tutor/es: Juan Miguel Ribera Puchades

MÁSTER:
Máster en Profesorado, Matemáticas (M06A)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2016/2017

Contenido

1. Introducción	4
2. Marco teórico	6
2.1. Introducción.....	6
2.2. Procesos de enseñanza – aprendizaje	6
2.3. Contexto actual	10
2.4. Las Matemáticas en la Educación Secundaria.....	20
3. Resumen de la memoria de prácticas	22
3.1. Introducción.....	22
3.2. Contexto general del centro	23
3.2.1. Localización.....	23
3.2.2. Contexto y valores	23
3.3. Organización del centro	24
3.3.1. Órganos de gobierno.....	24
3.3.2. Órganos de coordinación.....	24
3.3.3. Otros órganos de coordinación.....	24
3.4. Línea pedagógica del centro	25
3.5. Oferta educativa	26
3.6. Proyectos realizados por el Centro	27
3.6.1. Proyectos educativos.....	27
3.6.2. Más allá del horario lectivo	27
3.7. Equipamiento del centro.....	28
3.8. Normas de convivencia	28
3.9. Procesos de enseñanza - aprendizaje en el aula.....	31
3.10. Estudios de los grupos – clases.....	34
3.10.1. Consideraciones generales	34
3.10.2. Características psicopedagógicas y psicosociales de los alumnos	36
3.10.3. Condicionamientos socioculturales de los alumnos.....	38
3.10.4. Diferencias individuales entre los alumnos	39
3.11. Otras actividades realizadas	40
3.12. Unidad didáctica.....	44
3.12.1. Introducción	44

3.12.2. Objetivos.....	45
3.12.3. Competencias.....	45
3.12.4. Contenidos	46
3.12.5. Criterios de evaluación	47
3.12.6. Estándares de aprendizaje	47
3.12.7. Estrategias de intervención	48
3.12.8. Metodología	49
3.12.9. Temporalización	49
3.12.10.Actividades	55
3.12.11.Evaluación	55
3.12.12.Recursos	55
3.13. Reflexión y conclusiones.....	55
4. Proyecto de innovación educativa	58
4.1. Justificación y objetivos.....	58
4.2. Competencias básicas	59
4.3. Descripción del proyecto	60
4.3.1. Metodologías	63
4.3.2. Estrategias de intervención	64
4.3.3. Actividades y temporalización.....	65
4.4. Criterios y métodos de evaluación	86
4.5. Conclusiones.....	88
5. Bibliografía.....	91
6. Anexos.....	93
6.1. Anexos del proyecto de innovación.....	93
6.2. Anexos de la memoria de prácticas	107

Resumen

En este trabajo hemos reflejado los principales contenidos adquiridos en la realización del Máster y que condicionan la docencia en el panorama educativo actual, lo cual nos ha influido directamente a lo largo de las prácticas docentes, y que han desembocado en una propuesta de innovación basada en la motivación y el aprendizaje cooperativo a través del juego (gamificación).

Palabras clave: motivación, aprendizaje cooperativo, Minecraft, gamificación.

Abstract

In this assignment we have reflected the main contents acquired during the fulfillment of the Master and which determine the teaching in the current educational landscape, what have directly influenced us in the teaching practices, and have lead us to an innovation propose based on motivation and cooperative learning through the game (gamification).

Keywords: motivation, cooperative learning, Minecraft, gamification.

1. Introducción

Este Trabajo de Fin de Máster supone la culminación del Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, cuya realización forma a los futuros docentes y habilita para el ejercicio de la enseñanza en las educaciones antes nombradas.

En nuestro caso, el Trabajo se enfoca en la rama de Matemáticas, y pretende mostrar las habilidades y competencias docentes que, como alumnos, hemos obtenido con la realización de este máster y que serán importantes en nuestro futuro, así como la experiencia personal del autor, Fco. Javier Oto González, tanto en las prácticas como en el resto de asignaturas.

El Trabajo consta de tres partes que hemos tratado de relacionar lo más estrechamente posible para que sea coherente y estructurado. Las tres partes de las que consta, según lo establecido, son:

- Marco teórico, en el que establecemos las ideas pertenecientes a los diferentes procesos de enseñanza – aprendizaje en el aula, y en las que basamos nuestra actuación como docentes, lo que se refleja al desarrollar las prácticas y, en particular, en la realización de las unidades didácticas. Se hará especial hincapié en el contexto educativo actual, especialmente el referido a la asignatura de matemáticas, y en los supuestos establecidos en los que basamos nuestra propuesta de innovación, y por qué tiene cabida en el marco actual.
- Resumen de los elementos fundamentales de la Memoria de Prácticas, las cuales se realizaron en el C.P.C. Compañía de María de Logroño, en las cuales reflejamos las diferentes actividades y metodologías que se llevan a cabo en las aulas vividas en primera persona. Además, realizamos un estudio sobre los alumnos, del que surge la motivación para realizar el proyecto de innovación, y una unidad didáctica, en la que se reflejan los diferentes elementos del currículo actual.
- Proyecto de innovación basado en una herramienta de gran importancia dentro del contexto actual, como es el juego (gamificación), aspecto que

recalcamos en el marco teórico. Como ya hemos mencionado, dicho proyecto guarda una estrecha relación con la experiencia en las prácticas y surge a raíz de ellas, quedando enmarcado en el contexto de las prácticas docentes actuales según el marco teórico.

2. Marco teórico

2.1. Introducción

En el ámbito de la educación, los primeros conceptos clave que debemos tratar son el aprendizaje y la enseñanza. Podemos entender por aprendizaje al proceso mediante el cual se adquieren ciertos conocimientos y destrezas, y por enseñanza a la transmisión estructurada de estos conocimientos y destrezas. Por lo tanto, la enseñanza es uno de los medios de aprendizaje, aunque no el único.

Otros tipos de aprendizaje son los siguientes: individual, que se refiere a la adquisición de información de forma autónoma; social, que se refiere a la recepción y asimilación de información transmitida por miembros de nuestro entorno. La información transmitida por aprendizaje social se conoce como cultura.

2.2. Procesos de enseñanza – aprendizaje

Los procesos de enseñanza - aprendizaje son, por lo tanto, aquellos procedimientos que se llevan a cabo en el mundo de la educación para que los docentes transmitamos a nuestros alumnos unos conocimientos, valores y destrezas establecidos, por lo general distribuidos en diferentes materias.

En estos procesos intervienen multitud de factores y componentes que deben estar interrelacionados entre sí para poder obtener unos resultados óptimos. Los principales son los siguientes:

- Alumno: es el receptor de la información.
- Profesor: es el gestor de la información y de cómo esta es transmitida al alumno.
- Entorno: familia, sociedad, cultura, tiempo histórico...

A lo largo de la historia se han desarrollado diferentes teorías del aprendizaje, y los modelos de enseñanza han ido variando en función a ello. Las principales diferencias radican en qué componente de la educación pone el foco cada uno

de los modelos de enseñanza - aprendizaje, y en la función que desempeña cada uno a lo largo del proceso educativo.

Los principales modelos de enseñanza - aprendizaje son el conductismo y el constructivismo, los cuales vamos a desarrollar a continuación, haciendo especial hincapié en el papel que desempeña el alumno en cada uno.

Conductismo

En este modelo, el profesor es considerado como el depositario del saber, y este guía o conduce al alumno en su proceso de aprender. El alumno es, por lo tanto, un mero agente pasivo que reacciona a los estímulos externos y no participa de forma directa en su aprendizaje. Según este modelo, únicamente interesan las conductas observables y medibles de los alumnos.

Dentro del conductismo, podemos destacar los siguientes modelos que tratan de explicar cómo se produce un aprendizaje.

- Condicionamiento clásico: según este modelo, el aprendizaje está basado en la asociación de estímulos, de manera que se llega a provocar en el sujeto una respuesta automática a través de un estímulo originalmente neutro. La conducta es no voluntaria o refleja, por lo que recibe el nombre de respuesta condicionada. Destaca en este campo el famoso experimento de los perros de Pavlov, uno de los principales exponentes de esta vertiente del conductismo.
- Condicionamiento operante: también conocido como condicionamiento instrumental. Según este modelo, la conducta depende directamente de las consecuencias que provoca, y de estas consecuencias depende la probabilidad de que dicha conducta aparezca de nuevo. Un concepto clave dentro de este modelo es el de refuerzo, que es todo aquel estímulo que aumenta la probabilidad de buena conducta en el futuro. Uno de los principales autores del condicionamiento instrumental fue Skinner.

Dentro del aula, este modelo lo vemos reflejado en cómo el profesor utiliza refuerzos o castigos a las conductas de los alumnos, para favorecer o erradicar cierto tipo de comportamientos. Se debe de primar, en la medida

de lo posible, el uso de reforzadores, y emplear los castigos como último recurso.

Algunas de las principales técnicas operantes para el desarrollo y mantenimiento de conductas son el moldeamiento o el encadenamiento; para la reducción y eliminación de conductas algunas técnicas son la saciación, el coste de respuesta o la sobrecorrección; como sistemas de organización de contingencias se pueden destacar la economía de fichas o la realización de contratos.

- Aprendizaje social: también conocido como aprendizaje vicario (por observación). Se trata de un modelo socio - cognitivo, en el cual el aprendizaje se puede producir incluso en ausencia de un reforzador directo, mediante la mera observación de las consecuencias que determinadas conductas provocan en otros. Existe por lo tanto una relación entre comportamiento, cognición y ambiente. Uno de los principales autores en este terreno fue Bandura.

Un concepto clave dentro de este modelo es el de autoeficacia, que podemos definir como la creencia o la expectativa de ser capaz de llevar a cabo una actividad de forma adecuada.

Según esta vertiente, el profesor es un modelo a imitar para sus alumnos. Se considera que, para imitar, son necesarios ciertos mecanismos como atender, retener, producir y motivar.

Constructivismo

En este modelo, se hace partícipe al alumno de su proceso de aprendizaje, convirtiéndose así en un agente activo de su propia educación. Alumno y profesor están por lo tanto al mismo nivel en el proceso de enseñanza - aprendizaje, como no ocurría en los modelos conductistas, en los cuales el profesor se sitúa un escalón por encima del alumno.

Dentro del constructivismo, podemos destacar los siguientes modelos:

- Modelo de Piaget: según este modelo, cada individuo es un ser activo en la construcción de su propio conocimiento, el cual se elabora de manera autónoma mediante la información que se recibe de agentes externos. Además, considera que, a lo largo de la vida, existen diferentes etapas en

las cuales la estructuración del pensamiento es progresivamente más elaborado y abstracto, siendo la etapa final el pensamiento lógico y ordenado.

- Modelo de Vygotsky: según este modelo la construcción del conocimiento es un producto de la interacción social y los procesos psicológicos deben entenderse en el marco de la cultura y de la historia, es decir, el conocimiento se construye en interacción con los demás y depende del contexto social.

Se introducen los conceptos de zonas del conocimiento, siendo la zona de desarrollo real lo que ya sabe el alumno; la zona de desarrollo próximo (ZDP), que es lo que podría aprender el alumno si se le guía adecuadamente; y la zona potencial, que es lo que el alumno es capaz de entender. Por lo tanto, la zona del desarrollo próximo puede considerarse como la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. Estas zonas no son fijas ni estables, sino que están en continuo movimiento y desarrollo dinámico.

Adquieren al respecto gran importancia los conceptos de: tutoría, técnica en la que un experto ayuda a un alumno en la comprensión de un cierto tipo de conocimiento; y andamiaje, técnica según la cual se ayuda a alguien a alcanzar un conocimiento a través de una serie de pasos estructurados.

- Modelo de Ausubel: los principios básicos de este modelo son los siguientes: el papel de los alumnos es aprender a aprender; el aprendizaje del alumno es autónomo y autorregulado, siendo consciente y pudiendo controlar los procesos cognitivos (metacognición); se deben establecer vínculos y conexiones entre contenidos y el conocimiento previo (aprendizaje significativo); el papel del profesor es el de mediador del aprendizaje del alumno.

En cuanto a la actuación del profesor dentro de las técnicas de aprendizaje constructivistas, vamos a destacar algunas acciones que, en función de estos modelos, podemos considerar como acertadas o erróneas.

- Aciertos:
 - Presentar previamente las ideas básicas que se van a tratar.

- Tener en cuenta el nivel cognitivo de los alumnos.
- Definir los conceptos de manera clara y precisa.
- Integrar la información con conocimientos previos.
- En la evaluación, permitir a los alumnos reformular los conocimientos con sus propias palabras o con ejemplos.
- Errores:
 - Abordar la materia sin una presentación previa de las ideas básicas que se van a tratar.
 - No relacionar los hechos que se presentan.
 - Fomentar el aprendizaje repetitivo.
 - No integrar la información con conocimientos previos.
 - Evaluar a los alumnos para un estudio mecánico y literal.

2.3. Contexto actual

Constructivismo

Actualmente, los procesos de enseñanza - aprendizaje que pretendemos llevar a cabo en las aulas están basados en modelos constructivistas, según los cuales ya hemos visto que el alumno es un agente activo de su propio aprendizaje. El objetivo principal es que los alumnos logren un aprendizaje significativo, que podemos definir como el proceso mediante el cual se relaciona nueva información con conceptos previos que sean relevantes para el nuevo aprendizaje.

Sin embargo, no debemos desdeñar algunos aspectos de los modelos conductistas que pueden sernos de gran utilidad en las aulas, como el uso de los reforzadores como recurso en el aula, para premiar y potenciar ciertas actitudes. Eso sí, siempre manteniendo al alumno en el centro de su proceso educativo y con el objetivo de mejorar y facilitar su aprendizaje a lo largo de las diferentes etapas educativas.

La enseñanza ya no está basada, por lo tanto, en un modelo mecanicista en el que prima el logro de objetivos mediante conductas observables, y sólo importan los resultados finales. Esto tiene una gran repercusión en el concreto en el campo de las matemáticas, pues este modelo previo mecanicista hacía de

las matemáticas resultaran menos comprensibles y más memorísticas, lo que no fomentaba el desarrollo de destrezas científicas y matemáticas, así como el de las competencias relacionadas, como la matemática y de las ciencias y tecnologías.

Hoy en día cobra una mayor relevancia el proceso de aprendizaje que el resultado final, y los objetivos que se persiguen tienen finalidades pedagógicas y de desarrollo, para que los alumnos sean capaces de construir su propio pensamiento, es decir, que aprendan a aprender, considerada competencia fundamental en el panorama actual.

Para ello, como docentes debemos tener en cuenta que nuestros alumnos se encuentran en la etapa de su vida conocida como adolescencia, que es un periodo de transición donde ocurren una amplia variedad de cambios a diferentes niveles. Para saber abordar con éxito ciertas circunstancias y comportamientos que se produzcan en un aula, el profesor deberá ser consciente de los desarrollos físico, cerebral, cognitivo y social que tienen lugar en personas de estas edades, así como del desarrollo de la personalidad.

En esta etapa, se producen grandes cambios intelectuales y se adquieren nuevas habilidades cognitivas, las más destacables son las siguientes:

- Capacidad de pensar en abstracto.
- Capacidad para formular hipótesis.
- Capacidad para concebir lo posible.
- Capacidad de manejar varias variables y de disociar factores.
- Capacidad de hacer uso de la lógica proposicional.

Algunos rasgos de la personalidad comunes en esta etapa, que pueden influir directamente en los procesos de enseñanza - aprendizaje, son los siguientes:

- Idealismo: que podríamos definir como la capacidad de tomar lo real dentro del rango de posibilidades concebibles. Además, el adolescente tiende a comparar la realidad que vive con cómo le gustaría que fuesen las cosas.

- Tendencia a discutir e indecisión: podemos considerarlo como una búsqueda constante de poner a prueba sus capacidades de razonamiento.
- Egocentrismo: los adolescentes muchas veces se sienten observados y les preocupa la percepción que tengan los demás de ellos. También existe un sentimiento de incompreensión, pues tienden a considerar que sus experiencias vividas son algo excepcional y único.

Atención y motivación

En concordancia con lo que hemos visto hasta ahora, hoy en día la figura del profesor ya no se concibe como un mero transmisor de conocimientos, sino que hay que entender que el plano personal y emocional del alumno influyen en el rendimiento académico, y hay que incluirlos a la hora de organizar las estrategias de aprendizaje. Las principales variables psicológicas que influyen en el aprendizaje de los alumnos son las siguientes:

- Querer (motivación).
- Saber (conocimientos previos).
- Creer (expectativas, autoconcepto).
- Poder (inteligencia, atención, memoria).
- Ser (rasgos de la personalidad).
- Hacer (estrategias y técnicas de aprendizaje).

Encontramos aquí dos aspectos fundamentales dentro de nuestro proyecto de innovación, como lo son la atención y la motivación.

Veamos primero dos definiciones posibles de la atención:

- Ballesteros (2000): “proceso mediante el cual podemos dirigir nuestros recursos mentales sobre algunos aspectos del medio, los más relevantes, o bien sobre la ejecución de determinadas acciones que consideramos más adecuadas entre las posibles. Hace referencia al estado de observación y de alerta que nos permite tomar conciencia de lo que ocurre en nuestro entorno”.

- Tudela (1992): “Mecanismo central de capacidad limitada cuya función primordial es controlar y orientar la actividad consciente del organismo conforme a un objeto determinado”.

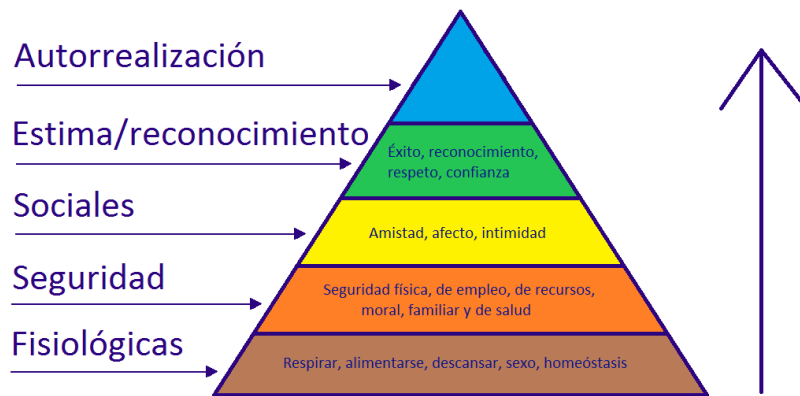
Existen multitud de tipos de atención, en función a la naturaleza de los estímulos (interna o externa), la actitud (activa o pasiva), las manifestaciones que provoca (abierta o encubierta) o la modalidad sensorial mediante la cual la percibimos (visual o auditiva). En el aula, como docentes debemos de saber fomentar la atención de los alumnos en los estímulos que queremos y saber mantenerla en el tiempo, de manera que optimicemos los recursos disponibles.

Si queremos mantener la atención de nuestros alumnos, debemos de saber mantener un alto nivel de activación, hacer uso de reforzadores y no ser repetitivos de manera que ciertas actividades les puedan llegar a sorprender y despertar así su interés. Esto último, es uno de nuestros principales propósitos en el proyecto de innovación aquí planteado.

En cuanto a la motivación, podemos considerar que es de los aspectos más importantes, si no el que más, para que se produzca un aprendizaje en los alumnos. Terrel Bell dijo: “Hay tres cosas que recordar sobre la educación en el aula, la primera es la motivación, la segunda es la motivación y la tercera es la motivación”. En definitiva, podemos considerar la motivación como la palanca que mueve toda conducta, y si el alumno no quiere, no se produce aprendizaje.

Como docentes debemos plantearnos los motivos que llevan a nuestros alumnos a estar desmotivados, y que estrategias debemos de intentar seguir para conseguir que se interesen por aprender y no solo por aprobar.

Abraham Maslow, en su obra “Una teoría sobre la motivación humana”, introdujo la conocida pirámide de Maslow, según la cual él propuso una jerarquía de las necesidades humanas.



*Pirámide de Maslow

Algunos componentes personales de la motivación son el autoconcepto y la autoestima, y aquí radica la importancia del uso de reforzadores en el aula. Como docentes, en el marco actual hemos visto ya que no importan sólo los resultados observables, sino que el proceso adquiere una mayor relevancia, por lo que ya no se nos presupone meros transmisores de contenidos, sino que la educación emocional pasa a un primer plano. El trabajo en estos aspectos es fundamental para llevar a cabo con éxito las propuestas docentes actuales.

Sin embargo, cuando hablamos de motivación no debemos olvidar nunca el papel del profesor, pues al fin y al cabo una figura que debe de ser motivadora para su grupo de alumnos debe de ser capaz de transmitir esa motivación. Por eso pretendemos que hoy en día el trato alumno – profesor sea lo más cercano posible, pues cuanto más conozcamos acerca de nuestros alumnos más fácil nos resultará conocer sus gustos o interés y llegar así, través de ellos a motivarles.

Metodologías

Llegados a este punto, es aquí donde reside la importancia de nuestra propuesta de innovación educativa, en dar respuesta a los aspectos referidos a la atención y la motivación de los alumnos, y en general es donde reside la importancia de la innovación en educación, ya que al basar el sistema educativo en que el alumno forme parte activa en su proceso de aprendizaje, se requieren de nuevas metodologías que permitan llevarlo a cabo.

Lo primero, entendemos por metodologías a aquellos principios o supuestos de los que parte el profesor y que definen su modo de enseñar, y se traducen en unas propuestas o actividades pertinentes. Es importante que comprendamos que por metodología no nos referimos a las propias actividades que realizan en aula, sino a los principios que nos han llevado a plantearlas.

Estas metodologías dependen de factores tales como la etapa curricular en la que nos encontremos, la asignatura que nos encontremos o los recursos de que dispongamos. Algunas de las metodologías que están más en boga en el panorama educativo actual son la educación competencial, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje servicio o el Flipped Classroom, también conocido como aprendizaje inverso. Además, todas ayudan a dar respuesta a la atención a la diversidad, aspecto en el que profundizaremos más adelante.

Con el aprendizaje por proyectos pretendemos fomentar la cooperación entre alumnos, ayudar a despertar el interés en la materia, fomentar la lectura y estructurar el aprendizaje. Al tener que indagar e investigar, el alumno puede enfocar los objetivos finales en diferentes direcciones según vaya avanzando, por lo que el profesor debe de guiar a los alumnos según unos criterios flexibles. Así, estamos fomentando que el alumno sea partícipe de su aprendizaje.

El aprendizaje cooperativo podemos fundamentarlo en los siguientes objetivos: los alumnos desarrollan capacidades para asumir roles dentro de un grupo de trabajo, llegar a acuerdos a la hora de la planificación y organización y trabajar en grupos heterogéneos, en cuestión de sexo, capacidades o motivaciones, en los que todos puedan aprender de todos.

El aprendizaje servicio, supone una combinación de los estudios con trabajos para la comunidad. Tiene un carácter instrumental, de utilidad o significativo. A través de él, debemos fomentar la responsabilidad que tenemos con el entorno, relacionar los mundos educativo, laboral y social, ayudar a conocer nuevas profesiones y despertar nuevos intereses y ayudar a desarrollar un sentido de la responsabilidad, autonomía o a sentirse adulto y valorado más allá del aula.

El aprendizaje inverso, se caracteriza por un estudio de las materias de forma más independiente en horas extraescolares por parte del alumno, especialmente

de las partes teóricas, para que los docentes podamos usar las horas lectivas en la realización de ejercicios o resolución de dudas. Al tener más tiempo en el aula, el profesor puede llegar más fácilmente a las necesidades de los alumnos, pero esta metodología puede llegar a suponer un exceso de trabajo para los estudiantes, por lo que una correcta organización entre los docentes de un mismo centro es fundamental.

El uso de las TIC

Las nuevas TIC se abren camino como una herramienta fundamental a la hora de implantar las nuevas metodologías y su utilización docente va en aumento, a pesar de que supone un motivo de debate. Es innegable que estas nuevas TIC nos proporcionan una cantidad de recursos casi innumerables, sin embargo, debemos plantearnos algunas cuestiones, como ¿su uso es siempre necesario? ¿cuándo y en qué medida debemos hacer uso de ellas? ¿nos estamos volviendo dependientes de estas nuevas tecnologías? ¿pueden llegar a sustituir ciertos conocimientos al disponer de herramientas que ya nos resuelven la mayoría de problemas?

Además, debemos entender que en su uso influyen numerosos factores, como lo son el equipamiento del que disponga cada centro educativo, ya que no todos disponen de los mismos recursos; también factores económicos, ya que no todas las familias de los alumnos pueden permitirse el mismo gasto en estos materiales; o factores cognitivos, ya que determinados alumnos tienen más destrezas con estas herramientas, y eso puede suponer una ventaja en el aprendizaje con respecto a otro alumno, para quien le supongan un reto mayor.

Por lo tanto, debemos de ser conscientes de que las nuevas TIC suponen una herramienta docente más dentro de las aulas, pero que debemos de utilizarlas en su justa medida y cuando supongan realmente una ventaja en los procesos de enseñanza - aprendizaje.

Otro aspecto fundamental de las TIC es el de las numerosas oportunidades de futuro que nos brindan. Multitud de oferta laboral depende en gran medida de su uso y un conocimiento de ellas puede suponer a nuestros alumnos tener acceso a dichas plazas o no en un futuro no tan lejano. Además, en estudios superiores, tanto universitarios como de formación profesional, su uso va

también en aumento, por lo que se antoja necesario un manejo previo suficiente para que no supongan un obstáculo.

En el campo de las matemáticas, y en sus respectivas asignaturas correspondientes a las diferentes etapas curriculares, estas herramientas nos brindan multitud de oportunidades, destacando sobre todo en el aspecto visual. Las dificultades que podemos encontrar a la hora de representar ciertas figuras en la pizarra quedan fácilmente solucionadas a través de programas como cabri o geogebra, que además permiten a los alumnos realizar diferentes construcciones con los diferentes elementos de la geometría, para mejorar así su visión espacial y ayudar a la comprensión de la materia.

Como podemos comprobar en páginas como plataformaproyecta.org/, todo esto se enmarca dentro de los conocidos como proyectos S.T.E.A.M., que son las siglas correspondientes a las disciplinas Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (referidas a sus nombres en inglés). En el ámbito educativo, se llevan a cabo proyectos que se basan en la enseñanza de estas materias. Por ejemplo, en el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), se llevan a cabo en otros los proyectos Short Circuits, que permite a los alumnos trabajar con marionetas electrónicas, y Soft Circuits, que ofrece la oportunidad de trabajar con la tecnología que se “inserta” en la ropa cotidiana.

Otros proyectos S.T.E.A.M. tienen que ver con robótica, con la creación de maquetas referidas a aspectos docentes, como el sistema solar, ejemplo que casualmente trataremos en la memoria de prácticas, o con Domestic Data Streamers, el que las instalaciones artísticas buscan realizar análisis de datos, como por ejemplo intentando buscar patrones de comportamiento entre los visitantes de un museo. Ver <https://vimeo.com/112392894>.

Minecraft está considerada como otra de las herramientas fundamentales dentro de estos proyectos S.T.E.A.M., pudiendo trabajar todas las disciplinas mencionadas si se proponen proyectos de manera adecuada, y está ganando importancia y su uso va en aumento. Ver <http://www.inspirulina.com/minecraft-nueva-herramienta-educativa-en-las-escuelas.html>.

En el apartado de motivación, como ya habíamos comentado con anterioridad, adquiere una gran relevancia el campo de la gamificación, que podemos definir

como el uso del juego con fines educativos. El objetivo principal es despertar el interés de los alumnos a través de actividades diferentes a las habituales dentro del horario lectivo, facilitando así la interiorización de ciertos contenidos que ayuden a lograr un aprendizaje significativo.

Más allá de la motivación, a través del uso del juego también pretendemos lograr que los alumnos desarrollen capacidades de trabajo en grupo, estrategias acerca de cómo afrontar diferentes estrategias en resolución de problemas o se familiaricen con el uso de la TIC previamente mencionado.

Algunos de los ejemplos más conocidos en educación son los siguientes: “Classcraft”, un juego de rol en el que cada alumno maneja un personaje y trata de mejorar el comportamiento y la cooperación entre estudiantes mediante un sistema de recompensas que estos adquieren o pierden, en función a su comportamiento; “Classdojo”, un sistema que permite a los docentes administrar las clases a través de unas puntuaciones que se otorgan en función de comportamientos positivos o negativos, y que permite además un estrecho contacto con los padres de los estudiantes; “el juego de la Paz mundial”, en el cual los alumnos se ven envueltos en una comunidad que sufre una gran crisis a diferentes niveles, y en la cual deben interactuar para tratar de solventar las diferentes problemáticas.

Otros ejemplos pueden ser “Brainscape”, “Kahoot”, “Plickers” o de nuevo el propio “Minecraft”. En el apartado de las matemáticas, cabe destacar la plataforma “Knowre”, un juego que propone diferentes actividades y retos referidos al álgebra o a la geometría, como de resolución de ecuaciones, de series, de factorización o de funciones.

Atención a la diversidad

Para finalizar, otro aspecto fundamental en el panorama educativo actual, y del que no podemos evitar hablar, es el de dar respuesta a la atención a la diversidad, también punto clave en nuestro proyecto, y en general en cualquier actividad que se quiera proponer dentro el marco educativo contemporáneo. Entendemos por diversidad a las diferentes características inherentes a las personas, que las diferencian y que hacen la heterogeneidad una característica común de todo grupo, incluyendo rasgos físicos, psíquicos o sociales.

Hoy en día el objetivo es lograr una educación inclusiva, que podemos definir como un proceso de búsqueda de una educación para todos y para todas, que pretende eliminar las barreras del aprendizaje que presentan algunos estudiantes, centrándose en las individualidades y adaptando las metodologías en función a ello. Esta tarea no corresponde únicamente a especialistas en pedagogía en educación especial, si no que requiere de una labor conjunta de todas las personas que forman parte del proceso de enseñanza - aprendizaje.

Dentro de la diversidad, entendemos por alumnos con necesidades educativas especiales (NEE), a aquellos alumnos que requieran, en algún momento del proceso curricular o a lo largo de él, determinados refuerzos o atenciones educativas específicas derivadas de una discapacidad o por trastornos de conducta.

Entendemos por atención a la diversidad al conjunto de actuaciones para tratar con la heterogeneidad del alumnado y ajustarse a las diferentes capacidades, ritmos, estilos de aprendizaje y rasgos sociales y culturales, para lograr una educación inclusiva para todo el alumnado y que favorezca e su pleno desarrollo. Debemos entender la heterogeneidad como lo normal y fuente de riqueza dentro del aprendizaje.

Por lo tanto, en este grupo no debemos incluir y tener en cuenta únicamente a aquellos que necesiten un refuerzo escolar, sino también a alumnos con altas capacidades, alumnos con trastornos como el TDAH, a alumnos trastornos depresivos o alumnos que sufren acoso escolar.

Las medidas específicas de adaptación curricular individual pueden ser:

- Adaptación curricular no significativa: cuando el desfase curricular es poco relevante y las medidas que se toman no modifican los objetivos ni los criterios de evaluación. Por ejemplo, aumentar el tamaño de letra para personas con discapacidad visual o actividades más estructuradas y programadas para alumnos con tendencia a distraerse.
- Adaptación curricular significativa: cuando las medidas que se toman si modifican tanto los objetivos como los criterios de evaluación, por ser el desfase curricular del alumno importante con respecto a sus compañeros.

2.4. Las Matemáticas en la Educación Secundaria

En el Decreto 19/2015, de 12 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, podemos observar como en la asignatura de Matemáticas, se pretende que el lenguaje evolucione hacia una forma mucho más científica, y en especial, mucho más matemática. Por ejemplo, vemos citados el uso de diagramas, gráficos o tablas que aparecen recurrentemente en los medios de comunicación. Para la correcta interpretación de todos estos datos, son indispensables ciertos conocimientos matemáticos en una persona en proceso de formación.

Vemos resaltado también el estudio de las Matemáticas entendido como una herramienta fundamental en el desarrollo de otras aptitudes científicas y tecnológicas, y en especial como contribuyen al progreso del pensamiento y razonamiento, además de favorecer la creatividad y la visión geométrica - espacial. Por lo tanto, debemos entender el desarrollo de esta materia como un proceso global durante toda la secundaria, sabiendo interpretar las conexiones internas que se produzcan.

La asignatura de Matemáticas está estructurada a lo largo de los cuatro cursos de Secundaria de la siguiente manera:

Hay cuatro bloques comunes que se repiten todos los cursos:

- Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas.
- Números y Álgebra.
- Geometría.
- Estadística y Probabilidad.

A partir del segundo curso, se incorpora un nuevo bloque al programa:

- Funciones.

Cada bloque a su vez está dividido en tres secciones:

- Contenidos: Se indica la materia que debe ser expuesta por el profesor durante el curso, correspondiente a cada bloque.
- Criterios de evaluación: Indica las habilidades que el alumno debe desarrollar y que el profesor valorará.

- Estándares de aprendizaje evaluables: Son las pautas que el profesor debe emplear para conocer si el alumno ha desarrollado las habilidades evaluables necesarias.

Un aspecto fundamental en el desarrollo de la asignatura de Matemáticas en la educación Secundaria es la ramificación de esta materia en el tercer curso. Por una parte, encontramos las Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas, que profundizan en el desarrollo de los conceptos teóricos y el análisis e interpretación de diversos fenómenos y problemas en diferentes contextos, y por otro encontramos las Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas, que se enfocarán en proporcionar soluciones prácticas a los problemas matemáticos y desarrollar actitudes positivas hacia la aplicación práctica del conocimiento matemático.

Sin embargo, es importante que resaltemos que el primer bloque, de procesos, métodos y actitudes en Matemáticas, es común a ambos cursos y debemos desarrollarlo de modo transversal y simultáneamente al resto de bloques constituyendo el hilo conductor de la asignatura. Al ser dicho bloque común en ambas ramas, los conceptos que se adquieren en una y en otra son muy similares, y un alumno podrá cambiar de rama al pasar de tercero a cuarto si así lo desea.

3. Resumen de la memoria de prácticas

3.1. Introducción

En la memoria aparece reflejada la experiencia personal a lo largo del periodo de prácticas, realizadas en el Colegio Compañía de María (La Enseñanza) de Logroño, correspondientes al Máster universitario en Profesorado de E.S.O., Bachillerato, F.P. y Enseñanza de Idiomas de la Universidad de la Rioja, el cual curso en la especialidad de Matemáticas.

El Máster Universitario en Profesorado de E.S.O., Bachillerato, F.P. y Enseñanza de Idiomas, es una enseñanza universitaria cuya realización nos habilita para el ejercicio de la profesión de profesor en los cursos mencionados, tanto para centros públicos (a través de un concurso oposición), como para centros privados y concertados.

Los principales objetivos que se persiguen desde el máster son: conseguir que los alumnos nos convirtamos en docentes capaces de enseñar en función a las necesidades en cada contexto y en las asignaturas referidas a cada especialidad cursada; desarrollar habilidades que nos permitan a los alumnos actuar como miembros de un equipo docente; e incorporar a la formación impartida los conocimientos necesarios para el correcto desarrollo de la labor académica y que facilite el conseguir una formación integral en los futuros estudiantes de los alumnos.

Desde la Universidad de la Rioja, se entiende que la formación docente va más allá de una mera aplicación de técnicas o métodos y que, además de una formación disciplinar sólida y una formación docente específica, se requiere dotar a los alumnos de una capacitación para analizar y comprender con rigor y fundamento los complejos fenómenos del aula.

Considero estas prácticas como uno de los puntos más importantes en el currículo del máster, pues supone la primera experiencia dentro de las aulas de los alumnos que cursamos el máster, en cualquiera de las ramas ofertadas, y nos permite poder ver en la práctica la teoría que hemos estudiado en el máster, y vivir en primera persona la realidad del día a día dentro de las aulas. Por ejemplo, la aplicación de los nuevos proyectos de innovación, así como las

diferentes metodologías desarrolladas en función a las necesidades específicas de cada grupo. Además, y no menos importante, nos permite tener un primer contacto con el funcionamiento interno y organización de un Centro Educativo.

3.2. Contexto general del centro

3.2.1. Localización

El Colegio se encuentra ubicado en centro de la ciudad, en la calle Capitán Gaona 2, con CP 26001, detrás del ayuntamiento. Se trata de un Centro Privado Concertado Católico que pertenece a la Orden de la Compañía de María.

El Centro tiene aproximadamente 1000 alumnos y un total de 63 profesores, teniendo en cuenta también los pertenecientes al Bachillerato. Se caracteriza por mantener la tradición educativa iniciada por su fundadora, Juana de Lestonnac, y por estar abiertos a las innovaciones pedagógicas requeridas por la actual sociedad.

3.2.2. Contexto y valores

Debido a su carácter católico, el Centro trabaja por una Escuela en Pastoral, que transmita los valores evangélicos, que promueva el acercamiento a la experiencia de interioridad personal y que lleve a la Comunidad Educativa al compromiso y a la acción social. La línea pedagógica pretende la formación integral de los alumnos, la atención a la diversidad y la excelencia educativa.

Los Proyectos Pedagógicos que se desarrollan están destinados a educar en los valores propios del Ideario de la Compañía de María, que hagan posible una educación integral y que den respuesta a las necesidades y demandas de la sociedad actual. Su meta es formar alumnos con espíritu crítico, autonomía y creatividad, profesionales competentes y ciudadanos activos y solidarios. Su compromiso es posibilitar la formación continua del Claustro, tanto en el aspecto de crecimiento personal, como en lo referente a su cualificación profesional.

A través de los valores que promueve, como pueden ser la identidad, el compromiso, el respeto, la innovación, la cooperación o la felicidad, se pretende llegar a una enseñanza que permita la participación activa con la sociedad, el crecimiento personal del alumnado, acoger la diversidad, la colaboración con los

demás y lograr un ambiente positivo que cumpla con las expectativas de cada uno.

3.3. Organización del centro

3.3.1. Órganos de gobierno

- Director titular.
- Director pedagógico de Educación Infantil y Educación Primaria.
- Director pedagógico de E.S.O.
- Jefe de estudios de Educación Infantil y Educación Primaria.
- Jefa de estudios de E.S.O.
- Coordinadora de Pastoral Escolar y Extraescolar.

3.3.2. Órganos de coordinación

1. Equipo de coordinación de la etapa de Educación Infantil y Educación Primaria. Formado por los siguientes componentes:
 - Director pedagógico de EI-EP.
 - Un representante de cada ciclo.
 - Orientadora de infantil y primaria.
 - Jefe de estudios de EI-EP.
 - Coordinador de aprendizaje cooperativo.
2. Equipo de coordinación de la etapa de Educación Infantil y Educación Primaria. Formado por los siguientes componentes:
 - Director pedagógico de E.S.O.
 - Jefa de estudios de E.S.O.
 - Orientadora de secundaria.
 - Coordinadores de los distintos departamentos.

3.3.3. Otros órganos de coordinación

- Secretaría.
- Administración.
- Equipo de Pastoral.

- Departamento de Orientación.

3.4. Línea pedagógica del centro

En la etapa educativa de la E.S.O., las materias se distribuyen por departamentos, cada uno de los cuales desarrolla una serie de planes específicos de área en función de las asignaturas correspondientes a cada uno. Estos planes específicos son: actividades complementarias, planes de lectura y expresión escrita, desarrollo curricular y de competencias clave, concursos, uso de blogs, pruebas externas, convivencia, revisión de la documentación y acciones encaminadas a la implantación efectiva de P.R.C. (Programa de Refuerzo Curricular). En concreto, en el departamento de matemáticas, algunas concreciones de los planes mencionados son las siguientes:

- Complementar la labor docente realizando visitas a diferentes organizaciones que tengan relación con la asignatura, en función de la oferta, y participando en las actividades propuestas por dichas organizaciones.
- Para trabajar la expresión escrita, se potenciará el interés y el gusto por la lectura, a través de la lectura de un libro a lo largo del curso adaptado a cada nivel curricular. Además, se razonarán los enunciados y se pondrá una prueba teórica por trimestre.
- Estructurar las unidades didácticas adecuándose a la realidad del aula.
- Participar en concursos que faciliten la educación integral del alumno y refuercen la imagen del Centro en el exterior, como el concurso de primavera o el concurso “First Lego League”. (First Lego League es un torneo que desafía a jóvenes de 10 a 16 años con una temática del mundo real. A través de la resolución del desafío, los jóvenes se entusiasman con la Ciencia y la Tecnología y aprenden valiosas habilidades para su futuro profesional y para la vida).
- Potenciar el uso de un blog de clase con actividades online, explicaciones y material extra como herramienta de apoyo y enriquecimiento del trabajo de aula más allá del libro de texto.
- Familiarizar al alumno con modelos de pruebas externas de tipo competencial, seleccionando las actividades por estándares de

aprendizaje que ofrecen las editoriales y otros medios de la E.S.O. y realizar una por trimestre.

- Para trabajar la convivencia, se fomenta el uso de un lenguaje adecuado y un ambiente de respeto entre los alumnos y todos los miembros de la comunidad educativa. Además, se supervisa de una manera especial la integración de todos los alumnos en los trabajos de equipo.
- Para los alumnos con la asignatura pendiente de cursos anteriores, se realiza un nuevo plan de seguimiento, en el que hay tres convocatorias de examen, quedando el alumno exento de la última si pasa las dos primeras.
- Como acciones encaminadas a P.R.C., se hará un estudio y propuesta documental de los mínimos evaluables, se desarrollarán las unidades didácticas integradas entre las asignaturas de ámbito de dicho programa y el seguimiento de los programas se hará mediante la coordinación conjunta de los profesores de área o nivel.

3.5. Oferta educativa

El Centro oferta las etapas curriculares correspondientes a Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria, y cuenta con tres líneas en todas las etapas. Además, en la etapa de Secundaria, ofrece la posibilidad de cursar los siguientes cursos de refuerzo curricular:

- P.R.C.: Programa de Refuerzo Curricular, para estudiantes de 1º de E.S.O.
- 1º y 2º de P.M.A.R.: Programa de Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento, para estudiantes de 2º y 3º de E.S.O. respectivamente.

Junto con otros cuatro Centros Privados Concertados religiosos de Logroño, oferta también un Bachillerato Intercongregacional que recibe el nombre de Bachillerato Santa María. Dicho Bachillerato se encuentra ubicado en Puente Madre 2, con C.P. 26006, en una de las zonas de expansión urbana de Logroño. Se ofertan:

- 1º y 2º de Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales, con la opción de escoger entre las ramas de Humanidades o la de Ciencias Sociales.
- 1º y 2º de Bachillerato de Ciencias.

3.6. Proyectos realizados por el Centro

3.6.1. Proyectos educativos

El objetivo educativo del Centro es continuar con la tradición implantada por Juana de Lestonnac, en un Proyecto Educativo que aúna tradición y novedad para educar a los jóvenes y seguir “tendiéndoles la mano”. Desde su visión cristiana de la persona y de la vida, el Centro pretende hacer una propuesta educativa propia, que pone el acento los siguientes elementos que la definen y dan valor:

- Una educación humanista cristiana, con la creencia de formar tanto a mujeres como a hombres nuevos que contribuyan en la construcción de un mundo mejor, como meta de la tarea educativa.
- Una continua mejora y renovación, que, junto con la reflexión sobre la práctica y la formación constante de los docentes, pretenden ser garantía de una educación de calidad.
- Educar para la solidaridad, la responsabilidad social y el desarrollo, con el objetivo de contribuir a la transformación positiva de la realidad.
- Ofrecer una educación que vaya más allá del aula y que busque espacios educativos que favorezcan la educación integral y la vivencia de la interculturalidad.

Los principales proyectos que se llevan a cabo en el centro son: la educación competencial, el proyecto de bilingüismo, el proyecto “i” de la educación del ser, un proyecto de inmersión lingüística en países como la República de Irlanda, Reino Unido o Canadá y el proyecto llama de clases extraescolares altruistas para los más desfavorecidos.

3.6.2. Más allá del horario lectivo

Además de los proyectos educativos, el colegio ofrece multitud de actividades extraescolares para alumnos, como deportes, música o idiomas. Para las familias existe el Proyecto Lar, que trata la relación familia - escuela, y asociaciones de padres y de antiguos alumnos. Además, el colegio cuenta con un plan de Pastoral y una ONGD de la Compañía de María, la FISC (Fundación

Internacional Solidaridad Compañía de María), en la que puede participar toda la comunidad educativa.

3.7. Equipamiento del centro

El Centro cuenta con dos edificios dentro del mismo recinto, uno en el que se desarrollan las etapas de Educación Infantil y Educación primaria, y otro en el que se imparten las clases de todo E.S.O. El edificio de bachillerato hemos comentado ya que se encuentra en otro recinto. Además, cuenta con dos patios, repartidos de la misma manera, uno para E.I. y E.P. y otro para E.S.O., en los cuales los alumnos desarrollan los programas de la asignatura de Educación Física y dónde también disfrutan del recreo.

En el edificio de la E.S.O., en el cual hemos desarrollado las prácticas, las aulas de clase cuentan todas con proyector y altavoces. Hay también un laboratorio, con las herramientas necesarias para el desempeño de las prácticas propias de cada curso, una sala de informática, un aula de tecnología y una sala de audiovisuales. El Centro dispone de dos carritos, unos con macs y otro con tablets, que los profesores pueden reservar para su utilización en las aulas.

Otras instalaciones con las que cuenta el Centro son un Salón de Actos y una Capilla, donde se celebran las misas y ceremonias correspondientes a la ideología católica del Colegio.

3.8. Normas de convivencia

En este apartado vamos a concretar los aspectos más importantes que tienen como objetivo ayudar a garantizar el correcto desarrollo de las actividades académicas, el respeto entre todos los miembros de la Comunidad Educativa y el uso adecuado de las dependencias e instalaciones del Centro.

Contacto con las familias

- Según consta la normativa al efecto, es obligación de las familias estar localizables en todo momento vía telefónica en previsión de urgencias con los hijos.

- El control de las faltas de asistencia se registrará en la Plataforma de gestión del centro para su debido seguimiento.
- La justificación de las faltas de asistencia por parte de padres o tutores legales deberán ser validadas por el tutor del alumno, que será quien decida si la causa es justificable.
- Las Jefaturas de Estudios, junto con las direcciones pedagógicas del centro, serán las encargadas de, junto con los tutores, informar a las familias de la gravedad que supone la ausencia de sus hijos sin causa justificada. Si se produce de manera reiterada, la Administración Educativa puede llegar a abrir un Expediente de Absentismo al alumno.
- Los alumnos que acumulen tres o más retrasos sin causa justificable, serán sancionados aplicando el Decreto BOR 4/2009 Artículo 48 1.d.

Indumentaria

- El uso del uniforme es obligatorio para las etapas de Infantil, Primaria y E.S.O. Deberán llevarse en condiciones adecuadas y completo, incluyendo zapatos azul marino.
- No se permiten accesorios ajenos al uniforme escolar, ni maquillajes de ningún tipo.
- Se recomienda el uso de prendas de abrigo con tendencia al azul marino.
- No está permitido el uso de chándal en las clases, excepto las de Educación Física.

Instalaciones y su utilización:

- Cualquier daño causado a las instalaciones o materiales del centro de manera intencionada o como consecuencia de negligencia, será tratado de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo del Título V del Decreto 4 / 2009, del 23 de enero, BOR, por el que se regula la convivencia en los centros docentes y se establecen los derechos y deberes de sus miembros.
- Está totalmente prohibido introducir ningún objeto a través de las verjas del Colegio ni comunicarse o fotografiar a ningún alumno del centro con el fin de preservar su seguridad, imagen e integridad.

- En las aulas con taquillas, los alumnos son los responsables de la guarda y custodia de las llaves.
- Cada grupo se encarga de la limpieza de su aula, estableciéndose semanalmente grupos de limpieza que se encargan de barrer, limpiar la pizarra y mantener en buen estado el material del aula. La limpieza será evaluada por un profesor asignado, que varía cada mes.
- Queda prohibido el acceso al Colegio a cualquier persona ajena a este y a las familias de los alumnos a las zonas de aulas y despachos sin autorización y permiso previo por parte de la Dirección o del profesorado del Centro.

Uso de nuevas tecnologías:

- Los alumnos no podrán introducir en el Centro ningún dispositivo electrónico que interfiera en la actividad ordinaria de la vida escolar durante los periodos lectivos o actividades extraescolares.
- El incumplimiento de la norma anterior, hará que les sea retirado el aparato y, previo aviso a la familia, será ésta la que acuda a recogerlo al Centro.
- Se considera conducta gravemente perjudicial para la convivencia, el uso indebido de las nuevas tecnologías, siempre y cuando supongan un atentado al honor, al derecho de imagen, privacidad y a la integridad moral de cualquier miembro de la Comunidad Educativa.
- Queda prohibido a los adultos (cuando las familias son invitadas al centro), la grabación de imágenes o toma de fotografías de alumnos, profesores y miembros del PAS.
- Las familias de cada alumno, a través de una circular que se les hace llegar al inicio de curso, deberán autorizar al centro a colgar fotos en el Facebook oficial del colegio en las que puedan aparecer, por ejemplo, en proyectos educativos o eventos festivos.

3.9. Procesos de enseñanza - aprendizaje en el aula

En esta sección vamos a tratar algunos de los principales procesos de enseñanza – aprendizaje que tienen lugar en el Centro, especialmente aquellos que se refieren a proyectos de innovación como la educación competencial o la integración de las TIC. Estas metodologías de innovación forman parte de los procesos de enseñanza en el Centro, y son una herramienta más, que complementan a unas metodologías más tradicionales que son las más habituales.

Desde el Centro, se le da mucha importancia a que estos procesos tengan siempre al alumno como protagonista de los mismos. Se pretende que el alumnado desarrolle destrezas de la vida real y aprenda enfrentándose a problemas y desafíos. Se busca promover y estimular ciertas capacidades, competencias e inteligencias, como la capacidad de aprender a aprender, que permitan al alumno desenvolverse correctamente tanto en su proceso educativo como fuera de las aulas.

Las principales metodologías que hemos podido observar en el centro a lo largo de las prácticas han sido las siguientes:

Aprendizaje cooperativo

El Aprendizaje Cooperativo es una metodología de trabajo con la que se fortalecen relaciones, se mejora la comunicación y las habilidades sociales. La clave es trabajar juntos para la consecución de objetivos comunes.

A través del aprendizaje cooperativo, se pretende lograr en los alumnos:

- Interdependencia positiva, es decir, que cada uno sepa que su éxito en el desempeño del trabajo depende de que el resto de compañeros también lo tenga.
- Asumir la responsabilidad individual de cada miembro del grupo.
- Adquirir habilidades interpersonales y de grupo reducido.

En el aprendizaje cooperativo es clave la figura del profesor como mediador, sobre todo para asegurar el correcto funcionamiento de los grupos y para

comprobar que el trabajo se realiza de forma cooperativa y no colaborativa. Esto quiere decir que todos los miembros de un mismo grupo trabajan en todos los aspectos de forma equitativa, y no que se repartan el trabajo de manera que cada uno desarrolle una parte independiente del trabajo y el resultado final sea la unión de las distintas partes desarrolladas por cada alumno.

IntegraTIC

Mediante la integración de este tipo de herramientas de tratamiento de la información, se pretende lograr un cambio metodológico en el cual el alumno tiene un papel más activo y en el que pueda desarrollar un mayor sentido crítico.

De nuevo se puede considerar clave la labor docente para el correcto funcionamiento de este tipo de metodologías. Es innegable la necesidad de que los docentes promuevan un uso razonable y responsable de estas nuevas tecnologías, utilizándolas cuando realmente sean una herramienta efectiva para el desarrollo curricular, y concienciando a los alumnos de las consecuencias que puede llegar a tener un uso inadecuado de ellas.

Classcraft

Classcraft es un juego de rol educativo gratuito en línea en el cual los profesores y los estudiantes juegan juntos en el aula. Durante el juego los estudiantes pueden mejorar, trabajar en equipo y ganar poderes que les otorga privilegios en la vida real. Este tipo de metodologías están muy en boga en el plano actual de innovación en la educación, dentro del apartado de gamificación, el cual pretende mejorar el interés y la atención de los estudiantes a través de juegos adaptados a las necesidades del aula.

La principal virtud de esta metodología, y en concreto de este juego, es que pone énfasis en el trabajo en grupo, adquiriendo recompensas por el trabajo bien realizado, pero también con la pérdida de ellas en caso de mal comportamiento.

Algunas ventajas que creo que puede proporcionar su implantación y su utilización en las aulas son:

- Despertar el interés de los alumnos.

- Desarrolla una participación significativa entre los alumnos mediante un juego cooperativo.
- Se pueden integrar las partes del currículo que se quiera, independientemente de las áreas.
- El juego permite la colaboración con los padres, de manera que estos puedan seguir el desarrollo y la evolución de sus hijos.

Proyecto PBL

El proyecto PBL, que toma las siglas del inglés, Project-Based Learning, es una metodología basada en el aprendizaje por proyectos. Estos proyectos permiten trabajar ciertas partes del currículo de manera más atractiva para el alumno y lograr así un aprendizaje significativo. Estos proyectos pueden realizarse de manera individual, pero el centro quiere potenciar el aprendizaje cooperativo, y hay establecidos grupos de trabajo en todas las aulas que son los que desarrollan este tipo de proyectos.

En el centro esta metodología se aplica tanto en grupos de una única aula tanto con la colaboración de grupos de diferentes aulas, que pueden incluso pertenecer a diferentes etapas curriculares, como por ejemplo Primaria y Secundaria. Es objetivo de cooperar entre distintas etapas es que los alumnos más avanzados puedan explicar a los de menor edad, adaptándose a sus necesidades.

La evaluación de estos proyectos en el centro se hace a través de rúbricas, en las cuales entran en juego aspectos como el dominio final de la materia, el proceso del trabajo o la valoración de si el trabajo ha sido realmente cooperativo o no.

Flipped Classroom

Esta metodología se basa en la realización de un cierto tipo de trabajo por parte del alumno, que éste desarrollará fuera del aula, para utilizar el tiempo de clase para facilitar y potenciar otros conocimientos.

Por ejemplo, en las asignaturas de ciencias, y en la de matemáticas en particular, cuando se trata de un tema de repaso porque ya se ha visto en cursos anteriores y ya tienen ciertas destrezas sobre el tema, los alumnos han de ir a

clase con el temario repasado y sus correspondientes formularios o apuntes, y el profesor resuelve en clase las dudas y puede dedicar mucho más tiempo a la realización de ejercicios.

Las principales ventajas que esta metodología puede aportar en la práctica docente son las siguientes:

- Mayor tiempo del profesor para centrarse en aspectos que considere de mayor relevancia.
- Se potencia el trabajo personal del alumno y se desarrolla la competencia del aprender a aprender y la del sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

Como en otras metodologías, la labor del docente es clave para el correcto desarrollo de esta metodología, pues el trabajo que los alumnos deben realizar por su cuenta ha de ser coherente y adaptado a las necesidades de todos los alumnos, para dar atención a la diversidad y conseguir que todos los alumnos sigan el ritmo de la clase.

3.10. Estudios de los grupos – clases

3.10.1. Consideraciones generales

Las prácticas se han desarrollado junto con la tutora en el Centro, Romina, quien imparte las siguientes asignaturas en el Centro:

- Matemáticas a 3º B de E.S.O. y P.R.C.
- Física y Química a 3º A de E.S.O. y 2º C de E.S.O.
- Biología y Geología a 1º C de E.S.O. y P.R.C.

Además, es tutora de 3º B de E.S.O., grupo para el cual se ha desarrollado una de las unidades didácticas de la memoria. Estas horas de tutoría (una a la semana), permiten conocer mejor las características de los alumnos para poder adaptarse mejor a las necesidades específicas de cada uno.

Los dos grupos de 3º de la E.S.O. tienen unas pautas de comportamiento y actitudinales similares. En ambos hay cerca de una veintena de alumnos, pero en el grupo B hay más alumnas que alumnos, mientras que en el A sucede al

contrario. En ninguno de los dos observamos comportamientos disruptivos, el ambiente dentro del aula es bueno y las relaciones entre compañeros son respetuosas. Sin embargo, ambos son grupos que dan poco “feedback” al profesor, y es él quien debe saber estimular a sus alumnos para que estos pregunten dudas o participen en clase. En general, el nivel de estudio observado es algo inferior al pretendido, con alumnos que pueden desarrollar un mayor potencial en caso de cambiar esta tendencia. Aun así, no hemos observado conductas por parte de ninguno de ellos que interfieran en el desarrollo de la clase.

El grupo de 2º de la E.S.O. es un grupo de unos 25 alumnos, y homogéneo en cuanto al número de alumnos y de alumnas. Responden al trabajo que les pide el profesor, y en el caso de la asignatura de Química, se les llega a explicar cosas de un nivel superior para una mejor comprensión de la asignatura. Las características actitudinales de esta clase son las propias de alumnos de esta edad, y al igual que ocurría en tercero, no hay ningún tipo de falta de respeto entre compañeros ni comportamientos que impidan o dificulten la labor docente.

El grupo de 1º de la E.S.O. es el grupo más numeroso de todos, en el que hay cerca de 30 alumnos y alumnas distribuidos homogéneamente. Estos alumnos se encuentran en una etapa de transición de la Educación Primaria a la Educación Secundaria, y quizá por eso muestran capacidad de mejora en su comportamiento dentro del aula. Por ejemplo, es una clase que tiene dificultades a la hora de trabajar en grupo, por pequeñas discrepancias que en ocasiones aparecen entre ellos. Los profesores del Centro toman medidas para paliar con esta situación, y por lo observado con resultados positivos, ya que, tras un trabajo en grupos sobre los planetas, basado en un aprendizaje por proyectos, se consiguió mejorar considerablemente la actitud y la capacidad de cooperación entre compañeros, obteniendo así unos mejores resultados tras la realización del proyecto. En definitiva, es un grupo en un proceso de maduración propio de la etapa escolar en la que se encuentran, y que requiere de una adecuada labor docente para motivar a los alumnos y lograr así un buen ambiente de trabajo.

Por último, el grupo de P.R.C. (Programa de Refuerzo Curricular), es el grupo más heterogéneo de todos en cuanto a diversidad dentro de una misma aula, pese a que está formado por apenas 9 alumnos, 5 chicas y 4 chicos. Nos

encontramos con alumnos que, por diversos motivos en los que se profundizará más adelante, requieren de este curso de refuerzo. Pese a la heterogeneidad que nos encontramos, entre ellos el comportamiento es bueno y existe un ambiente de respeto, incluso pese a la diferencia de edad de los repetidores, y los únicos problemas que pueden llegar a aparecer son inocentes disputas típicas de la edad.

Los grupos en los cuales se han desarrollado las unidades didácticas son los dos de matemáticas. A continuación, se describen las principales características psicopedagógicas, psicosociales, condicionamientos socioculturales y diferencias individuales que intervienen en los procesos de enseñanza - aprendizaje en ambos grupos.

3.10.2. Características psicopedagógicas y psicosociales de los alumnos

En general, la etapa de la E.S.O., en la que se han desarrollado las prácticas, es una etapa de continuo desarrollo, tanto físico, personal, psicológico y social. Pese a no haber grandes diferencias de edad, las características de cada etapa curricular varían en gran medida, de manera que las diferencias entre, por ejemplo, 1º y 3º, pueden hacerse patentes. Es importante conocer este tipo de características de los alumnos para el correcto desarrollo de la labor docente y para saber responder satisfactoriamente ante situaciones que se puedan originar en un aula debido a ellas.

Los alumnos de P.R.C. muestran en ocasiones comportamientos propios de esta etapa de cambio entre la Educación Primaria y la Secundaria, especialmente entre los alumnos que no son repetidores. La principal dificultad en este grupo es despertar el interés de los alumnos y motivarles para que estudien. Reciben una adaptación curricular no significativa, en la cual se pretende que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para pasar de curso, a través de un cambio en las metodologías empleadas. La adaptación es importante que sea no significativa, siempre en la medida de lo posible, pues el sistema permite que los alumnos se incorporen a las clases normalizadas en etapas curriculares posteriores.

En este curso la atención con los alumnos ha de ser lo más individualizada posible, para dar respuesta a todas las necesidades individuales que nos encontramos. En cuanto a las matemáticas, podría parecer a priori que es una asignatura a la que tendrían un mayor nivel de animadversión. Sin embargo, esto no resulta siempre cierto y depende más de la parte del temario en la que se encuentren que de la asignatura en sí. Las dificultades aparecían en mayor medida en la parte aritmética, como en el tema de ecuaciones, pero en la parte más gráfica y visual, como en el tema de gráficas y coordenadas, los alumnos demostraron mayor destreza y los resultados mejoraron en gran medida. En la asignatura de biología, las dificultades solían aparecer más por un problema de organización de las horas de estudio, o de sacarle provecho a estas horas. Por ello, en las clases previas a los exámenes se intentaba hacer repasos del temario junto a ellos para que asentaran los conocimientos y pudieran repasar la materia, tanto de manera escrita como oral.

El grupo de tercero es completamente diferente, y, como ya se ha mencionado anteriormente, el salto de edad se nota en gran medida. La principal dificultad con este grupo radica en fomentar la participación de los alumnos en el transcurso de la práctica docente. Con este grupo, se puede observar cómo, ante las metodologías que mejor responden, son las que requieren de un trabajo cooperativo, tanto por parejas como por grupos de mayor número, independientemente de cómo se formen estos grupos de trabajo, algo que es de suma importancia.

Al ser una clase que en ocasiones transmite poco “feedback”, en las clases en las cuales el profesor explica la materia, las que se pueden considerar más teóricas, éste deberá fomentar la participación de los alumnos durante el transcurso de las clases, a través de preguntas sobre la materia que se está explicando o poniendo ejemplos que atraigan su atención. En caso contrario, es posible que no todos los alumnos sigan el mismo ritmo de la clase, pues por lo general la tendencia es de no preguntar las dudas que les puedan surgir, salvo algunas excepciones.

Esto último no es algo único de este grupo de alumnos en concreto, sino que es una pauta que se repite dentro de la mayoría de aulas en las diferentes etapas curriculares. El hecho de no preguntar dudas es algo que se puede considerar

bastante común y que puede tener origen en multitud de motivos, como miedo a hablar en público o a quedar en ridículo, y un docente debe de saber dar respuesta a este obstáculo para dar cabida dentro del aula a la atención a la diversidad, y que todos puedan seguir el ritmo de las clases. En el caso de este grupo en concreto, entre alumnos hay ambiente de respeto, así pues, simplemente a través de fomentar la participación, como ya se ha mencionado antes, se puede dar una solución efectiva a dicho problema.

3.10.3. Condicionamientos socioculturales de los alumnos

Por lo observado a lo largo de las prácticas, podemos decir que los alumnos del Centro pertenecen por lo general a familias que podríamos considerar de clase media, si bien podemos encontrar algunos casos de alumnos cuyas familias pasen por mayores dificultades, tanto económicas como personales. Algo destacable y particular de este centro, que ya se comentó en el análisis del centro, es la obligatoriedad del uso del uniforme escolar en las etapas de Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Esto es desde hace mucho tiempo motivo de debate, no en este Centro en concreto, sino en la educación en general. Sin entrar a profundizar sobre esto, es posible que su uso sea una forma efectiva de paliar ciertas diferencias socioculturales que puedan existir entre los alumnos. En el periodo lectivo, todos los alumnos visten igual vengan de la situación que vengan en sus hogares, y se reducen en gran medida las disputas por cómo pueda ir vestido cada uno de los estudiantes.

Un aspecto fundamental es el de las familias, que influyen en gran medida en el desarrollo del proceso educativo de sus hijos. Por eso desde el centro se lleva a cabo el proyecto LAR, que pretende una conciliación y labor conjunta de familia y escuela. Por lo observado en las prácticas, muchas familias no están suficientemente involucradas en los estudios de sus hijos, o adoptan posturas que en realidad no les favorecen de cara a mejorar su rendimiento académico.

Es el caso, por ejemplo, de familias que justifican el comportamiento de sus hijos bajo cualquier pretexto, o que no le dan suficiente importancia a las repercusiones que tienen sus actos. Evidentemente, esto no es una norma general, pero sin duda es importante de tener en cuenta para conocer a nuestros alumnos y saber mejor como tratar con ellos. Poco puede hacer un profesor

cuando las familias no se involucran o cuando le quitan la autoridad que puedan tener sobre sus hijos. De ahí la importancia de la conciliación familia - escuela.

En cuanto a los inmigrantes que estudian en el Centro, no se han observado dificultades significativas a la hora del seguimiento de las clases. El número varía en función de las clases, pero siempre suponen un número importante del total, en algunos grupos cerca de la mitad de los estudiantes. Normalmente estos alumnos proceden de familias asentadas aquí desde hace tiempo, con lo que el idioma no es un inconveniente, y las diferencias culturales no suponen una barrera para ellos. A lo largo de las prácticas, no ha surgido ninguna disputa por motivo de raza u origen cultural, por lo que se podría decir que los condicionamientos socioculturales tienen un impacto reducido dentro del Centro.

3.10.4. Diferencias individuales entre los alumnos

En este apartado se van a describir los casos particulares que se han podido encontrar en los grupos en los cuales se han desarrollado las unidades didácticas, y que influyen y condicionan tanto la forma de dar la clase como también el trato personal con los alumnos.

En el grupo de P.R.C., que es en el que encontramos una mayor diversidad, cada alumno requiere de una atención especializada y adaptada a sus necesidades. Al ser un grupo reducido favorece este tipo de metodologías personalizadas, en función de las necesidades de cada uno. Por eso las diferencias individuales se hacen más evidentes y más importantes de tener en cuenta.

Encontramos por ejemplo un alumno con TDA (Trastorno por Déficit de Atención), que es algo tímido e introvertido. Tiene ligeras dificultades a la hora de expresarse, pero muestra un mayor interés y desempeño en las actividades que son de tipo visual y manual, como construir maquetas de los planetas o diseñar carteles con mapas conceptuales.

Encontramos también alumnos con tendencia a distraerse fácilmente, y que suelen demorarse en la realización de la tarea que pide el profesor. Un caso concreto es un alumno que presenta también TDAH (Trastorno por Déficit de

Atención e Hiperactividad), y que en este caso muestra dificultad por permanecer sentado o por realizar tareas durante un periodo prolongado de tiempo.

En la clase de tercero encontramos una menor diversidad, aunque también se presentan casos individuales de interés que han de tenerse en cuenta a la hora de adaptar las metodologías didácticas.

Nos encontramos aquí con un alumno de altas capacidades. Sin embargo, presenta dificultades a la hora de adaptarse a lo que pide el profesor, pues especialmente en matemáticas, tiene una forma personal de afrontar la materia, algo que no es necesariamente negativo, pero que en ocasiones le puede conducir a cometer errores. Esto está relacionado con un tema de gran interés en la investigación sobre la educación, y es como dar cabida dentro de la atención a la diversidad a los alumnos de altas capacidades. En algunas ocasiones, y por contradictorio que pueda llegar a parecer, estos estudiantes pueden llegar al fracaso escolar sin una correcta estimulación por parte de sus docentes.

Por otro lado, hay dos alumnas cuyas dificultades radican más en aspectos psicológicos que por problemas de estudio o de capacidades. Una tiende a bloquearse en las pruebas, algo que es habitual en esta asignatura, y en general en las asignaturas del ámbito científico. En cuanto a la otra alumna, puede llegar a desanimarse si las cosas no salen como ella se espera, tanto en las clases como en las pruebas escritas. Las acciones que se toman con ellas desde el profesorado, para ayudarlas en su desempeño académico, son provechosas y útiles, pues responden con interés y esfuerzo, algo fundamental para poder recibir ayuda por parte de los docentes.

3.11. Otras actividades realizadas

Método científico

El primer trabajo que se realizó durante el periodo de prácticas en el centro fue una presentación en PPT sobre el método científico, para las asignaturas de 1º de Biología, tanto para el grupo C como para P.R.C. Los alumnos debían elegir un fenómeno, el que ellos quisieran, el cual tuvieran que explicar de forma científica a través de los pasos del método científico, y en el cual estos pasos

aparecieran de forma detallada. La intención fue dar un ejemplo de lo que tenían que hacer, y aprovechar para unirlos con los conceptos que verían posteriormente en la asignatura, en el tema de los planetas, para unir ideas, que les fueran sonando las cosas y tratar de lograr así un aprendizaje significativo a través de un ejemplo visual.

*Las imágenes de las diapositivas aparecen en los anexos de la memoria.

EDpuzzle

Esta herramienta permite editar y modificar videos online y adaptarlos a las necesidades del aula. Se utilizó para mandar tarea para Semana Santa a los alumnos de 1º de Biología y Geología y a los alumnos de 2º y 3º de Física y Química. Todos tenían, en el blog de sus respectivas asignaturas, un vídeo de algo menos de una hora que a lo largo de su visualización aparecían preguntas que los alumnos debían responder.

Esta herramienta permite al profesor imposibilitar al alumno pasar rápido el vídeo, para ir directamente a las preguntas y saber en qué momento los alumnos responden a las preguntas planteadas.

Geogebra

En clase de Matemáticas con los de tercero, se utilizó este programa como herramienta para ayudar a comprender el tema de movimientos en el plano, tanto traslaciones como giros y simetrías. Se explicó a los alumnos cómo hacer estos movimientos mediante este programa y su tarea de Semana Santa fue resolver algunos ejercicios simples mediante este programa, de manera que pudiera ayudarles a comprender mejor el temario ya mencionado.

*Las imágenes de algunos ejercicios que se les plantearon aparecen en los anexos de la memoria.

Proyecto PBL de los planetas

Este aprendizaje por proyectos se llevó a cabo entre los alumnos de la clase de la asignatura de biología de 1º y alumnos de un grupo de 3º de Educación Infantil. El trabajo consistía en lo siguiente:

- Los alumnos de 1º de E.S.O. se dividieron en 9 grupos, cada uno de los cuales se suponía que eran ricos y que habían comprado uno de los planetas o la luna. Su labor consistía en construir maquetas de los propios planetas y de estaciones espaciales que habrían construido para poder vivir en sus respectivos planetas. Las estaciones podían hacerse tanto manualmente como por programas informáticos, a elección de cada grupo. El último día del proyecto, tendrían que explicar, de forma adecuada, a los alumnos de 3º de Infantil algunas características de sus planetas y estaciones espaciales, con el objetivo de convencerles para que fueran a vivir a ellos.
- Por su parte, los alumnos de Infantil construyeron una maqueta de un cohete espacial, al que llamaron Apolito, para poder viajar a las estaciones espaciales de los planetas que sus compañeros de 1º les habían construido. El cohete estaba hecho con dos botellas y a través de un hinchador, se conseguía que volara unos metros.

El resultado del proyecto se puede considerar que fue muy positivo. Los alumnos mayores tuvieron un comportamiento ejemplar con los más pequeños, los cuales disfrutaron con el lanzamiento de Apolito y quedándose con las maquetas de las estaciones para decorar su aula. Además, se consiguió algo muy importante para el grupo de 1º C, y es a pesar de que ya he mencionado antes las dificultades que suelen tener a la hora de trabajar en grupo, en esta ocasión la cooperación entre los distintos grupos fue muy positiva y no hubo incidentes.

Visual thinking del laboratorio

Esta actividad se llevó a cabo con los alumnos de 2º de la asignatura de Física y Química. El objetivo era que conocieran los principales instrumentos con los que cuenta el laboratorio del Centro.

No se llevó a cabo ningún experimento, pero tenían que elegir los instrumentos que les resultasen más atractivos y plasmarlo después en un mural de aproximadamente una dimensión de tamaño A2. Los murales resultantes fueron colocados en las paredes del pasillo más cercanas al aula de este grupo.

Plickers

El uso de esta herramienta está muy en boga, y en particular en el Centro hay varios profesores que le dan uso. Se trata de una aplicación tipo Kahoot, en las que el profesor formula unas preguntas y los alumnos deben responderlas. Cada estudiante, o cada grupo de estudiantes, si se hace la actividad por grupos, dispone de una tarjeta que lleva un código QR dibujado, y en función de la posición en que la pongan, la tablet del profesor lee si las respuestas son acertadas o no. Cada tarjeta está asociada con un alumno, con lo que la aplicación sabe quién ha acertado y quién no.

Con esta aplicación se propuso una actividad para 3º de la E.S.O., en la que las preguntas se centraban en el tema de cuerpos geométricos y trataban de ser un repaso de lo visto en el tema hasta el momento. Se distribuyeron en grupos de 3 o 4 alumnos y el resultado fue que el trabajo cooperativo se llevó a cabo positivamente.

*Las imágenes de las preguntas aparecen en los anexos de la memoria.

Clases con otros profesores

Con el objetivo de ampliar la visión docente en el periodo de prácticas, pude asistir a clases de Matemáticas impartidas por otros profesores del departamento. Este tipo de experiencias permite:

- Conocer a más grupos del centro y así ser más consciente de la diversidad y de las distintas realidades que podemos encontrarnos en las aulas.
- Conocer otras metodologías y formas de llevar las clases por parte de otros profesores.
- Tener la oportunidad de asistir a clases de matemáticas con grupos ya conocidos de otras asignaturas, como Física y Química, y así ver cómo se desenvuelve un mismo grupo en diferentes asignaturas.
- Ver cómo otros profesores explican la misma materia que se ha desarrollado en las unidades didácticas, con el objetivo de complementar las clases de dichas unidades y ver cómo solventaba la profesora ciertas dificultades que podían surgir también en otros grupos.

Olimpiada ortográfica

Durante el periodo de prácticas en el Centro, se llevó a cabo la Olimpiada Ortográfica, un concurso que se realiza cada dos años. Participan todos los cursos de la E.S.O., siendo la misma prueba inicial para todos los miembros de cada curso, independientemente del grupo. Los 3 mejores de cada clase, 9 en total por curso pasaban a la final.

Las diferentes finales de cada curso tuvieron lugar en el Salón de Actos, y en ella una profesora decía palabras que los finalistas tenían que escribir de forma correcta en pequeñas pizarras con las que contaban. Tras una primera ronda de 10 palabras, continuaban únicamente los 3 que más aciertos tenían, del que ganaba el que más palabras acertara de otra ronda de 5.

Fiestas del colegio

Como curiosidad, la última semana de las prácticas coincidió con las fiestas del Centro, en las que se organizaron múltiples actividades, tanto el jueves por la tarde como el viernes por la mañana, tales como concursos de baile o torneos deportivos, además de celebrarse una misa cristiana conmemorando a Santa Juana de Lestonnac. La organización de estos eventos tenía lugar en las horas de tutoría, en las que los grupos de 3º de la E.S.O. tenían un papel importante. Además, desde el FISC joven se organizó una recogida solidaria de alimentos a través de la operación kilo.

3.12. Unidad didáctica

3.12.1. Introducción

Esta unidad didáctica corresponde al temario del tema 9 de 3º de la E.S.O. de la editorial SM, titulado “cuerpos geométricos”. El temario engloba los elementos de la geometría en el espacio, poliedros, cuerpos de revolución, áreas y volúmenes de poliedros y cuerpos de revolución, áreas y volúmenes de otros cuerpos geométricos, simetrías en cuerpos geométricos y el globo terráqueo y las coordenadas geográficas.

Este tema no es la primera vez que lo vemos a lo largo del currículo, pues ya en segundo se da un primer contacto con esta materia, por lo que supone

continuación y ampliación de algunos conceptos y propiedades que los alumnos ya deberían de conocer y manejar.

La unidad está adaptada para el grupo de 3º B de la E.S.O. del colegio Compañía de María, y está adaptada a las necesidades curriculares anteriormente mencionadas en la memoria.

En ella vemos los objetivos, competencias, contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje, actividades, recursos, evaluación y metodologías correspondientes a las establecidas en el B.O.R. La unidad está estructurada para explicarse a lo largo de 14 sesiones del horario lectivo.

3.12.2. Objetivos

Son los referentes relativos a los logros que los alumnos deben alcanzar al finalizar la materia, y como consecuencia de los procesos de enseñanza - aprendizaje planificados con tal fin.

- Reconocer y definir puntos, rectas y planos y sus posiciones relativas.
- Reconocer poliedros e identificar sus elementos. Conocer la fórmula de Euler.
- Reconocer los cuerpos de revolución.
- Calcular áreas y volúmenes de poliedros, cuerpos de revolución y otras figuras geométricas.
- Identificar centros, ejes y planos de simetría en cuerpos geométricos.
- Identificar los elementos del globo terráqueo y conocer las coordenadas geográficas.

3.12.3. Competencias

Capacidades para aplicar los contenidos propios de las enseñanzas realizadas en cada etapa educativa, con el fin de poder llevar a cabo adecuadamente la realización de actividades y problemas complejos.

- Comunicación lingüística (CL). Trabajada en los objetivos del 1 al 6, tratando que los alumnos comprendan y razonen los anunciados de los problemas antes de abordarlos.

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCCT). Trabajado en los objetivos del 1 al 6, pues la materia tratada pertenece a la asignatura de matemáticas.
- Competencia digital (CD). Se trabaja en los objetivos 2, 3, 5 y 6, a través del uso de programas como Geogebra y herramientas como Plickers que complementan las clases teóricas.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE). Trabajada en los objetivos 1, 4, 5 y 6, en los que los alumnos pueden realizar tareas con iniciativa propia, en las que se fomente la creatividad y la originalidad.
- Aprender a aprender (AA). Trabajada en los objetivos 4, 5 y 6, en los que se trata de que los alumnos logren un aprendizaje significativo que les sirva para relacionar lo aprendido con otras asignaturas y para futuros cursos de la asignatura de matemáticas.

3.12.4. Contenidos

Conjunto de habilidades, conocimientos, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos. Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican a su vez en materias, ámbitos, áreas y módulos.

Bloque 3: Geometría

- Geometría del espacio. Planos de simetría en los poliedros.
- La esfera. Intersecciones de planos y esferas.
- El globo terráqueo. Coordenadas geográficas y husos horarios. Longitud y latitud de un punto.
- Uso de herramientas tecnológicas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Utilización de los medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
 - c) facilitar la comprensión de propiedades geométricas.

3.12.5. Criterios de evaluación

Son los criterios según los que juzgamos el grado de adquisición de las competencias y del logro de los objetivos. Son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado, y responden a aquellos que pretendemos conseguir en cada asignatura.

Bloque 3: Geometría

5. Identificar centros, ejes y planos de simetría de figuras planas y poliedros.
6. Interpretar el sentido de las coordenadas geográficas y su aplicación en la localización de puntos.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

1. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema.
2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.
8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.
11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.

3.12.6. Estándares de aprendizaje

Son las especificaciones de los criterios de evaluación, que nos permiten definir los resultados del aprendizaje, y que concretan lo que el alumno debe comprender y saber hacer de cada materia. Deben de ser observables, medibles y evaluables, y su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de las pruebas de evaluación.

Bloque 3: Geometría

- 5.1. Identifica los principales poliedros y cuerpos de revolución, utilizando el lenguaje con propiedad para referirse a los elementos principales.

- 5.2. Calcula áreas y volúmenes de poliedros, cilindros, conos y esferas y los aplica para resolver problemas contextualizados.
- 5.3. Identifica centros, ejes y planos de simetría en figuras planas, poliedros y en la naturaleza, en el arte y construcciones humanas.
- 6.1. Sitúa sobre el globo terráqueo ecuador, polos, meridianos y paralelos. Es capaz de situar un punto sobre el globo terráqueo conociendo su longitud y latitud.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

- 1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
- 2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).
- 2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas.
- 8.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.
- 8.3. Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.
- 11.4. Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.

3.12.7. Estrategias de intervención

Estas estrategias las vamos a basar en el estudio del grupo – clase correspondiente a este grupo realizado en el apartado 3 de la memoria. Ahí vimos las necesidades específicas de los alumnos y las pautas de acción que se deben seguir para un correcto funcionamiento del grupo.

Vimos que estos alumnos requieren de una activación constante por parte del profesor, por lo que durante las explicaciones teóricas se tratará de involucrar al alumno al máximo, en la medida de lo posible. También, a la hora de realizar

ejercicios, se buscará la participación de los alumnos que parezca que tengan más dificultades de manera que todos puedan seguir el ritmo de la clase.

Además, se fomentará el trabajo cooperativo en algunas sesiones, por parejas o por grupos, tanto en sesiones de ejercicios como en pequeños proyectos que complementen el temario establecido.

3.12.8. Metodología

Comprende tanto la descripción de las prácticas docentes como la organización del trabajo. Son un conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente con la finalidad de facilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados.

En nuestro caso, utilizaremos diferentes metodologías a lo largo del temario. Tendremos ocasiones en las que el procedimiento de actuación será de exposición por parte del profesor, pero tratando siempre de fomentar la participación del alumno a lo largo de las clases.

Llevaremos a cabo también sesiones de resolución de ejercicios, en las que distribuiremos a los alumnos de forma individual o en grupos, dependiendo del tipo de actividades que tengan que llevar a cabo en cada ocasión.

Además, se utilizarán otros recursos didácticos, como el uso de la herramienta Plickers o un trabajo con exposición en horas de clase, distribuidos los alumnos por grupos en ambas ocasiones, con la intención de lograr un aprendizaje significativo a través de despertar el interés de los alumnos.

3.12.9. Temporalización

En este apartado vamos a desglosar sesión a sesión el trabajo realizado en el aula, en función de la actividad realizada, la duración de ésta, los contenidos que entran en juego y el tipo de agrupamiento de los alumnos, en caso de que este sea individual o en grupos.

Sesión 1:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso	35 min	Elementos de la geometría en el espacio	Individual
Resolución de ejercicios	20 min	Elementos de la geometría en el espacio	Individual

Sesión 2:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Corrección de ejercicios	20 min	Elementos de la geometría en el espacio	Individual o por parejas
Exposición del profesor	20 min	Poliedros	Individual
Resolución de ejercicios	15 min	Poliedros	Individual

Sesión 3:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Trabajo individual	20 min	Poliedros	Individual
Exposición del profesor	15 min	Fórmula de Euler	Individual
Exposición del profesor	20 min	Poliedros regulares	Individual

Sesión 4:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Exposición del profesor	20 min	Cuerpos de revolución	Individual
Resolución de ejercicios con la ayuda del profesor	35 min	Cuerpos de revolución	Individual o por parejas

Sesión 5:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Corrección de ejercicios	20 min	Poliedros y cuerpos de revolución	Individual o por parejas
Exposición del profesor	15 min	Elementos y partes de la esfera	Individual
Resolución de ejercicios	20 min	Elementos y partes de la esfera en la vida cotidiana	Individual o por parejas

Sesión 6:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Exposición por medio de diapositivas	40 min	Cuerpos geométricos en el arte, arquitectura, naturaleza...	Individual

Explicación tarea	15 min	Cuerpos geométricos en el arte, arquitectura, naturaleza...	La tarea se realizará en grupos
-------------------	--------	---	---------------------------------

*Las imágenes de las diapositivas aparecen en los anexos de la memoria.

Sesión 7:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Explicación del profesor	20 min	Áreas y volúmenes	Individual
Elaboración de un formulario	20 min	Áreas y volúmenes	Individual
Resolución de ejercicios	15 min	Áreas y volúmenes	Individual o por parejas

Sesión 8:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso	15 min	Áreas y volúmenes	Individual
Resolución de ejercicios con el formulario	25 min	Áreas y volúmenes	Individual
Resolución de ejercicios sin el formulario	15 min	Áreas y volúmenes	Individual o por parejas

Sesión 9:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Exposición de la tarea	55 min	Cuerpos geométricos en el arte, arquitectura, naturaleza...	En grupos

Sesión 10:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso	15 min	Comprensión del porqué de las fórmulas de áreas y volúmenes	Individual
Resolución de ejercicios con el formulario	15 min	Áreas y volúmenes	Individual
Resolución de ejercicios sin el formulario	25 min	Áreas y volúmenes	Individual o por parejas

Sesión 11:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Corrección de ejercicios	20 min	Lo visto hasta el momento en el tema	Individual o por parejas
Repaso a través de la herramienta Plickers	35 min	Lo visto hasta el momento en el tema	En grupos

*Las preguntas realizadas aparecen en los anexos de la memoria.

Sesión 12:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Explicación del profesor	30 min	El globo terráqueo y coordenadas geográficas	Individual
Resolución de ejercicios	25 min	El globo terráqueo y coordenadas geográficas	Individual

Sesión 13:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Corrección de ejercicios	15 min	El globo terráqueo y coordenadas geográficas	Individual o por parejas
Repaso a través de trabajo personal, ejercicios y resolución de dudas	40 min	El tema completo	Individual

Sesión 14:

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Prueba de evaluación	55 min	El tema completo	Individual

3.12.10. Actividades

- Actividades de clase relacionadas directamente con el temario de clase.
- Actividades complementarias que complementen el temario de clase y ayuden a asimilar mejor los conceptos.
- Tarea: buscar sitios de la vida real en los cuales aparezcan figuras geométricas, ya sea en el arte, en la arquitectura, en la naturaleza... Exponer la tarea dando información acerca de lo que hayan buscado, resaltando la importancia de las matemáticas en cada caso. Por ejemplo, en el cubismo, la importancia que tuvo la geometría en su desarrollo, dónde aparece y por qué...
- Actividades de repaso mediante Plickers.
- Actividades de evaluación.

3.12.11. Evaluación

La evaluación la realizamos mediante la prueba final en función a los criterios de evaluación y estándares fijados previamente y el trabajo propuesto, suponiendo la prueba el 80% y el trabajo el 20%. La nota total final supone una nota más de clase que hace media con el resto de notas correspondientes a los otros temas, y la valoración total de estas notas supone el 85% del total del curso, según lo establecido por el departamento de matemáticas del Centro.

3.12.12. Recursos

- Libro de texto de SM
- La herramienta de Plickers
- Proyector y altavoces

3.13. Reflexión y conclusiones

Desde una perspectiva global, considero mi experiencia en el Colegio Compañía de María como muy positiva y satisfactoria. Creo que es una parte fundamental en el transcurso del máster, que nos permite a los alumnos experimentar en primera persona todo aquello que estudiamos de manera

teórica en las clases y comprobar la auténtica realidad que se vive día a día en las aulas.

En el plano personal, el trato recibido por el Centro, tanto por parte de mi tutora, como del equipo directivo y de otros profesores, ha sido muy bueno.

En el plano académico, estas prácticas me han permitido experimentar en primera persona la aplicación de los diferentes proyectos educativos que se plantean desde el Centro, así como los procesos de enseñanza – aprendizaje que se emplean, y en especial las nuevas propuestas de innovación en las aulas. Tanto cuando me ha tocado impartir las clases como cuando he estado de oyente, me ha sorprendido lo mucho que se puede llegar a aprender, si se pone interés, del funcionamiento dentro de un aula. Ver la clase desde diferentes perspectivas, tanto desde la del profesor como desde la del alumno, permite conocer y comprender muchos aspectos y comportamientos dentro de las clases. Por eso, quiero agradecer al Centro, a mi tutora y a otras profesoras, que me hayan permitido compartir más experiencias con otros grupos para así haber podido adquirir una perspectiva lo más global posible del funcionamiento del Colegio.

Algo que he podido apreciar a lo largo de mi estancia en el Centro, es la continua formación a la que el profesorado está sometido hoy día. Para poder seguir el ritmo a todos los proyectos de innovación, los profesores han de mantener un constante proceso de formación, en aspectos tales como las nuevas TIC o el bilingüismo.

Sobre los alumnos del Centro, he de decir que me sorprendió desde el primer día el buen ambiente, en líneas generales, que reina en las aulas. Como en todos los Colegios, hay alumnos que podemos considerar con capacidad para mejorar su actitud y comportamiento, pero la proporción es bastante baja en relación al número total de alumnos. Además, algo que ya he mencionado a lo largo de la memoria y que me gustaría volver a recalcar, es que los alumnos que muestran un menor interés en su desempeño académico, pese a las diferentes estrategias de intervención y metodologías empleadas, no suponen un impedimento para el correcto funcionamiento de las clases, lo cual sin duda es una ayuda enorme

para alguien que, como es mi caso, se enfrenta por primera vez a un aula de Secundaria.

Otro tema de gran relevancia es la importancia de la conciliación familia – escuela, fundamental para el correcto desarrollo curricular de los estudiantes a través de las diferentes etapas educativas.

En cuanto a la programación de las unidades didácticas y de las clases en general, es necesario realizar una temporalización de estas, en función de los objetivos y los contenidos, para poder estructurar el horario lectivo satisfactoriamente. Sin embargo, es importante que un docente esté preparado en todo momento para lidiar con imprevistos que puedan surgir en el aula y poder superarlos de manera efectiva.

Para finalizar, me gustaría brevemente reflexionar sobre mi actuación en las prácticas. Creo que poder enfrentarme, siempre junto a mi tutora, al hecho de dar clase por primera vez ha sido una experiencia muy positiva para mí, y visto desde un punto de vista crítico constructivo, he podido apreciar aspectos positivos en mi desempeño tanto como cosas que mejorar de cara al futuro. Este creo que es el objetivo principal de estas prácticas, pues ninguno del máster somos docentes todavía y esta experiencia suponía nuestro primer contacto con la realidad del aula, así que considero fundamental hacer crítica de uno mismo y reflexionar sobre las cosas en las que tenemos que mejorar.

4. Proyecto de innovación educativa: “MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE COOPERATIVO A TRAVÉS DE MINECRAFT”

4.1. Justificación y objetivos

Esta propuesta de proyecto de innovación surge a raíz de la experiencia personal obtenida a lo largo de la realización de las prácticas docentes en el centro CPC Compañía de María (La Enseñanza), en particular con la clase de 3º de la ESO.

A lo largo de las prácticas, hemos podido observar como los alumnos de este curso tenían algunas dificultades con la asignatura de matemáticas, lo que desembocaba en numerosas ocasiones en una pérdida de motivación a la hora de estudiar dicha asignatura. Sin embargo, cuando llevábamos a cabo actividades que fomentan más la participación del alumno o actividades más visuales, como por ejemplo vimos mediante la utilización de geogebra, estas generaban una mayor atención y, por lo tanto, conseguían mejor los objetivos perseguidos. A su vez, tratábamos de implementar la realización de tareas de forma cooperativa que ayudaran tanto a los más avanzados como a los que la asignatura les suponía un mayor obstáculo.

La gamificación, y en concreto el uso de Minecraft, nos brinda una herramienta excelente para nuestro caso que nos permite, utilizándolo de manera adecuada, despertar el interés de los alumnos y, en consecuencia, mejorar su atención. Al mismo tiempo pueden trabajar en grupo y les brindamos la ocasión de despertar su creatividad, sin olvidar por supuesto el principal objetivo de todo esto, que aprendan y comprendan mejor la materia tratada. La elección de este juego no la hemos hecho de manera aleatoria, sino que encajaba perfectamente con el tema de la unidad didáctica desarrollada para este curso (Geometría en el espacio), y permite a este proyecto ser una actividad más dentro de dicha unidad. Además, dicho juego nos permite elaborar y desarrollar diferentes actividades enfocadas a otras etapas curriculares, y ajustar la dificultad de estas para dar cabida a la atención a la diversidad.

En concordancia con lo arriba expuesto, y de manera explícita, los objetivos perseguidos mediante esta propuesta son:

- Mejorar la atención de los alumnos despertando su interés a través del juego.
- Atender a la diversidad al desarrollar habilidades de trabajo cooperativo que permitan a todos seguir el ritmo de la clase.
- Comprender las diferencias existentes entre lo que significa trabajo cooperativo y trabajo colaborativo.
- Aumentar la participación del alumno en las clases de manera que formen parte del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Dar a conocer un campo de aplicación de las matemáticas que les pueda resultar atractivo.
- Fomentar la creatividad y la imaginación del alumno.
- Mejorar la visión espacial y comprender mejor los conceptos de áreas y volúmenes desde una perspectiva lúdica.
- Comprender mejor las coordenadas en 2 y 3 dimensiones mediante una herramienta que, en definitiva, nos proporciona una cuadrícula en el plano y en el espacio.
- Utilizar el juego con fines didácticos.
- Lograr un aprendizaje significativo usando en el juego los conceptos teóricos desarrollados en las clases.

4.2. Competencias básicas

Las competencias básicas que los alumnos desarrollarán durante la realización de la actividad serán:

- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, pues se trata de una propuesta dentro de la propia asignatura de matemáticas, en concreto la geometría en el espacio, con la que pretendemos que los alumnos adquieran destrezas en la aplicación de ciertos procesos matemáticos como el cálculo o la aproximación de áreas de figuras en el plano y en el espacio. Además, influye en la capacidad de comprensión de métodos propios de la ciencia, tanto los de naturaleza

matemática como los de naturaleza tecnológica al emplearse diferentes herramientas que nos proporcionan las nuevas TIC, como el propio Minecraft o la aplicación Pixelart.

- Competencia en comunicación lingüística, puesto que se trabaja de manera cooperativa, y la interacción entre los distintos miembros de cada grupo es fundamental para el desarrollo de las actividades.
- Competencia digital, al usar una herramienta que no es sino un juego online, y compaginarla con el uso de otras aplicaciones dentro de las nuevas TIC.
- Competencia del sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor, al ser una parte del trabajo dedicada a la creatividad del alumno.
- Competencia para aprender a aprender, dado que el alumno necesita organizar sus conocimientos y ser consciente de las habilidades que va desarrollando a medida que avanza.
- Competencia de conciencia y expresiones culturales, pues esta competencia incorpora un componente referido a la capacidad estética y creadora, aspectos que entran en juego a lo largo de nuestro proyecto.
- Competencias sociales y cívicas, pues los alumnos deberán interactuar de forma positiva con sus compañeros, al ser actividades en grupo, para su llevarlas a cabo con éxito.

4.3. Descripción del proyecto

En este proyecto de innovación, titulado “Motivación y aprendizaje cooperativo a través de Minecraft”, presentamos una serie de actividades enfocadas para niveles curriculares a partir desde 1º de la ESO hasta 2º de Bachillerato. Lo hemos planteado como herramienta o actividad complementaria a las unidades didácticas correspondientes a cada etapa, en concreto para 3º de la E.S.O. sería un complemento para la unidad didáctica presentada con anterioridad en el resumen de prácticas. Todas constan de varias sesiones en las que el trabajo independiente del alumno va adquiriendo una importancia progresiva, desde un trabajo más guiado para presentar y conocer el juego hasta crear algo de forma propia y original. Para finalizar, presentaremos un apartado de curiosidades, en forma de trabajos de otras personas con el juego para que vean parte de su

potencial, no solo en el tema tratado, sino como herramienta educativa para las Matemáticas en general.

Comencemos lo primero viendo qué es Minecraft, para comprender bien cómo funciona y por qué tiene cabida dentro del mundo de la educación, en el que se está abriendo camino rápidamente en los últimos años como herramienta didáctica, y no solo en la asignatura de matemáticas. Veamos realmente las posibilidades que su utilización ofrece a los docentes dentro del aula.

Minecraft es un videojuego online que nos presenta un mundo basado en bloques, de los cuales la mayoría son en forma de cubo y de las mismas dimensiones. Se puede considerar que dicho mundo es infinito, pues, aunque en realidad si existan bordes, antes de poder llegar a ellos se agotaría el almacenamiento del ordenador. En definitiva, Minecraft nos proporciona una cuadrícula en 3 dimensiones a través de la cual podemos desplazarnos y construir tanto como queramos en cualquier dimensión, siempre de cubo en cubo, cuyas aristas podemos considerar como medida de unidad.

Existen varios modos de juego, en los que cabe destacar los modos de supervivencia y creativo. El modo supervivencia es lo más próximo a un videojuego en sí, presentando diversos mundos dinámicos (nunca hay dos iguales), con sus respectivos días y noches, compartidos por uno o varios jugadores en los que cada personaje deberá conseguir recursos para poder sobrevivir a los enemigos que aparecen por las noches.

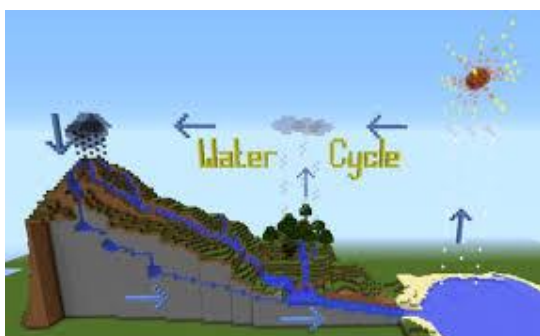
El modo creativo es el que realmente nos interesa y presenta más oportunidades de aplicación en la educación. Aquí, el juego presenta un mundo plano sin gravedad, es decir, que podemos construir bloques suspendidos en el aire y los personajes pueden volar, y con recursos ilimitados de todo tipo, con el objetivo de construir libremente cualquier idea que se tenga en mente, incluso construcciones basadas en mundos ficticios o nuestra película favorita.

Tales son las aplicaciones que este videojuego nos ofrece en el mundo de la educación, que se ha lanzado recientemente una edición orientada a los profesores, llamada “Minecraft Education Edition”, que pueda despertar la creatividad de los estudiantes, para desarrollar actividades en un entorno que ellos puedan encontrar ameno e imaginativo, y en el que puedan colaborar.

Esta edición puede utilizarse como herramienta y recurso para asignaturas tan dispares como biología, matemáticas o historia. Además, el propio juego dispone de algunas lecciones especialmente pensadas para su uso en clase. Los alumnos acceden al juego a través de una contraseña que el profesor les proporciona, y la ventaja es que pueden hacerlo tanto desde el colegio como desde casa, en mundos aleatorios o en mundos ya creados por el profesor o que el propio juego proporcione.

Veamos algunos ejemplos de su utilización en diferentes asignaturas:

- Biología: el juego permite, por ejemplo, la construcción de figuras que representen estructuras moleculares; el ciclo del agua, donde se puede incluir también un componente de concienciación medioambiental a los alumnos; o fenómenos de la naturaleza como volcanes, fiordos, islas, oleaje, que permitan su visualización una vez contruidos. Ejemplo de trabajo en este campo: Alex Barbera-Mourelle (2016), Synbiocraft.



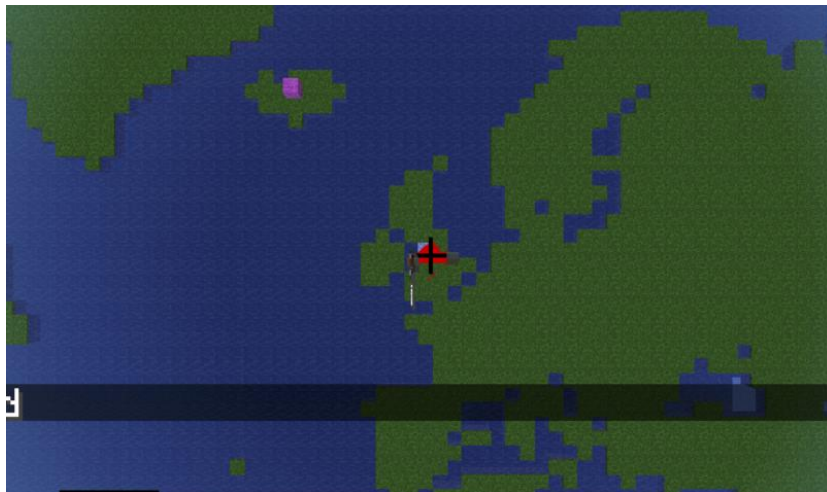
*Círculo del agua y estructura molecular simple.

- Historia: existen mundos ya creados en los que nos encontramos inmersos en ciudades de la antigüedad, como Roma o Egipto. Las posibilidades que puede ofrecernos repasar lecciones de historia mientras nos movemos a través de sus civilizaciones solo tienen límite en la capacidad creativa del docente, como hacer una mayor inmersión en las culturas o comprender mejor su modo de vida. Además, no olvidemos la capacidad que esto nos presenta para despertar el interés de los alumnos y que estos puedan así lograr un aprendizaje significativo.



*Ejemplos de construcción de ciudades, en este caso de Roma.

- Geografía: se puede ayudar a la memorización de, por ejemplo, las ciudades de España o de los países de Europa, mediante una construcción de un mapa en el que aparezcan representadas.



- Matemáticas: ofrece recursos geométricos tanto para dos como para tres dimensiones, en los que profundizaremos más adelante.

4.3.1. Metodologías

Como ya hemos mencionado, el proyecto supone un modelo de aprendizaje por proyectos de manera cooperativa. Se incidirá especialmente en la importancia de que la distribución del trabajo se haga de forma cooperativa y no colaborativa, es decir, que todos los miembros de un mismo grupo formen parte de todas las etapas y actividades por igual, y no que se repartan el trabajo para que cada uno se centre en una parte.

Minecraft permite que cada alumno maneje un avatar dentro de un mismo mundo, por lo que cuando hablamos de trabajar en grupo, nos referimos a que

todos los miembros del grupo colaboren, cada uno con su personaje, en la construcción de figuras o resolución de ejercicios.

Cuanto mejor sea la cooperación, más rápida, sencilla y eficiente serán las distintas construcciones que les pidamos, y ahí radica la importancia de la cooperación entre los miembros de un grupo. El mundo ya hemos comentado que es suficientemente extenso como para que cada grupo de trabajo tenga su propio terreno de trabajo y no haya problemas de espacio. Con esto, estamos dando respuesta y un fundamento a muchos de los objetivos planteados, como fomentar la participación, fomentar la creatividad, atender a la diversidad o comprender el trabajo cooperativo, además de trabajar las competencias lingüística y sociales y cívicas en todo momento.

Ya hemos mencionado que otro objetivo principal es despertar y fomentar el interés de los alumnos y, por lo tanto, les haremos partícipes del proceso en la medida de lo posible. Parte de esta participación de cada alumno deberá ser dentro de su propio grupo y parte aportando ideas, dudas o sugerencias del proyecto a toda la clase.

Otro aspecto que ya hemos comentado previamente en el resumen de las prácticas, es que mediante el aprendizaje cooperativo perseguimos que los alumnos sean capaces de:

- Desarrollar una interdependencia positiva, es decir, que cada uno sepa que su éxito en el desempeño del trabajo depende de que el resto de compañeros también lo tenga.
- Asumir la responsabilidad individual de cada miembro del grupo.
- Adquirir habilidades interpersonales y de grupo reducido.

4.3.2. Estrategias de intervención

Estas estrategias las vamos a basar en los estudios de los grupos – clases correspondiente a cada grupo y variarán en función de cada uno, pues existen múltiples factores, como la edad, las características psicopedagógicas y psicosociales, el nivel sociocultural o las diferencias individuales existentes entre los alumnos.

Un ejemplo de estudio de grupos – clases y de estrategias de intervención tomadas en consecuencias lo encontramos en el resumen de la memoria con los grupos de las unidades didácticas, donde vimos las necesidades específicas de los alumnos y las pautas de acción que se deben seguir para un correcto funcionamiento del grupo.

Vimos que hay alumnos que requieren de una activación constante por parte del profesor, por lo que durante las explicaciones teóricas se tratará de involucrar al alumno al máximo, en la medida de lo posible. También, a la hora de realizar ejercicios, se buscará la participación de los alumnos, de manera que todos puedan seguir el ritmo de la clase.

Por último, durante las clases debemos de supervisar de cerca el trabajo de los alumnos durante la realización de ejercicios, para comprobar que se cumplen nuestros objetivos y requisitos sobre el trabajo en grupo, y comprobar que realmente todos participan por igual.

4.3.3. Actividades y temporalización

Vamos a desarrollar diferentes actividades que abarcan las diferentes etapas curriculares desde 2º de la E.S.O. hasta 2º de Bachillerato. Como ya hemos mencionado con anterioridad, las diferentes actividades irán progresivamente fomentando la creatividad del alumno y todas están desarrolladas dando cabida a la atención a la diversidad, permitiendo a cada alumno avanzar y profundizar en la medida de sus capacidades y de su interés.

Haremos referencia a contenidos, criterios y estándares referidos tanto a los correspondientes al B.O.R. tanto a algunos propios en caso de que fuera necesario, y siempre teniendo en cuenta los objetivos planteados previamente y el desarrollo de las competencias establecidas durante la realización de las diferentes actividades.

Además, es importante una correcta temporalización, pues no olvidemos que estas actividades están pensadas para su implementación como recurso docente en diferentes temas de las asignaturas de matemáticas correspondientes a cada curso. Es decir, que, por ejemplo, no tendría cabida una actividad pensada para desarrollar en 10 sesiones que ocupen horas completas

de clase, sino que debemos ajustarnos a lo establecido dentro de la programación anual de la asignatura y los plazos establecidos para cada tema.

1ª Actividad

Esta primera actividad está enfocada para el curso de 1º de E.S.O. como herramienta de refuerzo para el tema de tablas y gráficas. En este tema los alumnos tienen una primera aproximación a lo que son los ejes de coordenadas cartesianas en dimensión 2, y generalmente utilizamos el juego de hundir la flota, mencionado previamente en el marco teórico, para facilitar su comprensión y su manejo. Esta actividad puede desarrollarse complementariamente al otro juego y facilitar así entre ambos que los alumnos aprendan a desplazarse por el plano cartesiano.

Los contenidos de esta actividad referidos al B.O.R. son los siguientes:

Bloque 4: Funciones

- Coordenadas cartesianas: representación e identificación de puntos en un sistema de ejes coordenados.
- Utilización de calculadoras gráficas y programas de ordenador para la construcción e interpretación de gráficas.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Estrategias y procedimientos puestos en práctica: uso del lenguaje apropiado (gráfico, etc.), reformulación del problema, resolver subproblemas, recuento exhaustivo, empezar por casos particulares sencillos, buscar regularidades y leyes, etc.
- Utilización de los medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
 - b) la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos.
 - c) facilitar la comprensión de propiedades y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico.

Los criterios de evaluación establecidos son:

Bloque 4: Funciones

1. Conocer, manejar e interpretar el sistema de coordenadas cartesianas.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas

1. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema.

2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos y comprobando las soluciones obtenidas.

11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.

En cuanto a los estándares de aprendizaje referidos a los criterios de evaluación previamente establecidos tenemos los siguientes:

Bloque 4: Funciones

1.1. Localiza puntos en el plano a partir de sus coordenadas y nombra puntos del plano escribiendo sus coordenadas.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas

1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.

2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).

2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas.

11.2. Utiliza medios tecnológicos para hacer representaciones gráficas de funciones con expresiones algebraicas complejas y extraer información cualitativa y cuantitativa sobre ellas.

11.3. Diseña representaciones gráficas para explicar el proceso seguido en la solución de problemas, mediante la utilización de medios tecnológicos.

Conocer el plano cartesiano y representar puntos en él.

La temporalización sería la siguiente:

- Sesión 1: comenzaremos explicando a los alumnos el funcionamiento básico del juego y las herramientas que nos proporciona, para que se familiaricen con él. Lo primero será el tratamiento básico con los bloques, que los alumnos sepan quitar y poner bloques de diferentes tipos y como moverse por el mapa. Para finalizar la sesión, y practicar con lo visto hasta ahora se desarrollará un pequeño juego, el tres en raya. El juego consiste en crear un tablero de 3x3, es decir, de 9 cubos, y sobre el que los alumnos jugarán a dicho juego por parejas, quitando y poniendo cubos, cada jugador de un color, hasta que uno consiga hacer tres en raya.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Explicación del profesor	15 min	Elementos básicos y funcionamiento del juego	Individual
Ejercicio	15 min	Tratamiento libre con los cubos y preguntas de dudas al profesor	Individual
Juego	25 min	Tres en raya	Parejas

* Las imágenes referidas al juego tres en raya, con un tablero ejemplo, aparecen en los anexos del trabajo.

- Sesión 2: en esta segunda sesión comenzaríamos a tratar ya con los elementos del plano. Comenzaremos repasando brevemente lo visto en la anterior sesión sobre el manejo del juego y acto seguido pasaremos a la realización de actividades, distribuyendo a la clase por grupos de trabajo. El primer ejercicio consistirá en construir los ejes de abscisas y ordenadas, con 11 unidades de longitud, y a la casilla

ocupada por el cubo central la consideraremos como el origen de coordenadas, es decir, el punto $(0,0)$. Los cubos correspondientes a ambos ejes los denotaremos por los puntos desde el $(0,-5)$ al $(0,5)$ en el eje de abscisas y del $(5,0)$ al $(-5,0)$ en el de ordenadas, y el resto de cubos diremos que son los puntos (x,y) , según nos desplazemos x unidades en horizontal e y posiciones en vertical. Con esta notación observamos que nuestro plano cartesiano se reduce a los pares formados por números naturales, pero a nuestros efectos nos resulta suficiente. Como observamos, estamos haciendo uso de lo mencionado anteriormente de considerar cada cubo como medida de unidad. Para finalizar, concluiremos con una explicación sobre los cuadrantes del plano, nombrando cual es cual y analizando las propiedades de cada uno, como qué coordenadas son positivas o negativas y que puntos se encuentran en cada uno.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso	10 min	Elementos básicos y funcionamiento del juego	Individual
Ejercicio	25 min	Construcción del eje de coordenadas y denominación de cada punto	Grupos de trabajo
Explicación del profesor	20 min	Cuadrantes	Grupos de trabajo

- Sesión 3: concluiremos con esta tercera sesión en la cual entregaremos a los alumnos una hoja de ejercicios que los alumnos deberán llevar a cabo en grupos de trabajo, previo repaso a lo visto en la sesión anterior. Habrá ejercicios para ubicar ciertos puntos que les proporcionaremos en el plano cartesiano y otros para dar las

coordenadas de puntos que representemos en nuestro plano, siempre nombrando el cuadrante en el que se encuentra cada punto.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso	10 min	Elementos del plano cartesiano	Individual
Resolución de ejercicios	45 min	Elementos del plano cartesiano	Grupos de trabajo

* La hoja de ejercicios que proporcionaremos a los alumnos aparece en los anexos del trabajo.

2ª Actividad

Esta segunda actividad está pensada para que la desarrollemos en el curso de 2º de E.S.O. como refuerzo educativo para los temas de geometría, en esta ocasión en concreto la geometría en el plano, con el objetivo de mejorar ampliar y reforzar conceptos para así comprender mejor la materia tratada. A diferencia de la primera, en la que los contenidos principales estaban referidos a contenidos relacionados con el tema de gráficas, esta actividad supone un primer contacto con la aplicación geométrica del juego.

Los contenidos que vamos a tratar en esta actividad son los siguientes:

Bloque 3: Geometría

- Polígonos. Elementos característicos, clasificación. Áreas.
- Propiedades, regularidades y relaciones de los polígonos. Cálculo de longitudes y superficies del mundo físico.
- Uso de herramientas informáticas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, asignación de unidades a los resultados, comprobación e interpretación

de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, etc.

- Utilización de los medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
c) facilitar la comprensión de propiedades geométricas.

Los criterios de evaluación correspondientes son:

Bloque 3: Geometría

2. Analizar e identificar figuras semejantes.

3. Analizar distintos cuerpos geométricos (cubos, ortoedros, prismas, pirámides, cilindros, conos y esferas) e identificar sus elementos característicos (vértices, aristas, caras, desarrollos planos, secciones al cortar con planos, cuerpos obtenidos mediante secciones, simetrías, etc.).

4. Resolver problemas que conlleven el cálculo de longitudes, superficies y volúmenes del mundo físico, utilizando propiedades, regularidades y relaciones de los poliedros.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

1. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema.
2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.
8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.
11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.

En cuanto a los estándares referidos a cada uno de los criterios tenemos en consideración los siguientes:

Bloque 3: Geometría

2.1. Reconoce figuras semejantes.

3.1. Analiza e identifica las características de distintos cuerpos geométricos, utilizando el lenguaje geométrico adecuado.

3.2. Construye secciones sencillas de los cuerpos geométricos, utilizando los medios tecnológicos adecuados.

4.2. Resuelve problemas de la realidad mediante el cálculo de áreas de cuerpos geométricos, utilizando los lenguajes geométrico y algebraico adecuados.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.

2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).

2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas.

8.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.

8.3. Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.

11.4. Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.

La temporalización de dicha actividad sería la siguiente:

- Sesión 1: comenzaremos repasando el funcionamiento básico del juego y las herramientas que nos ofrece, para los alumnos que conozcan el juego o que hayan tenido la oportunidad de realizar la actividad anterior, o explicando para aquellos que no. Después, seguiremos con un explicación sobre una peculiaridad fundamental que nos ofrece Minecraft,

y es que en todo momento nos indica nuestra posición con respecto a un eje de coordenadas de dimensión 3, es decir, que nos da las coordenadas del punto (x,y,z) en donde nos encontramos. En este caso, obviaremos la tercera coordenada y trabajaremos únicamente con las dos primeras. Los alumnos deberán moverse a través del mundo y asimilar así, de manera visual, como varían estas coordenadas según la dirección en la que nos movamos. La sesión concluirá con un juego, en el que el profesor habrá colocado “tesoros”, en forma de algún tipo de material, que los alumnos deberán encontrar conociendo únicamente las coordenadas de su ubicación. Ganará aquel alumno que consiga recoger más tesoros antes de finalizar la sesión, partiendo todos los alumnos del origen de coordenadas. En función del número de alumnos el juego puede realizarse individualmente o por parejas, en las que cada pareja manejará un único personaje.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso / explicación del profesor	10 min	Elementos básicos y funcionamiento del juego	Individual
Explicación del profesor	20 min	Coordenadas en 2 dimensiones	Individual o por parejas
Juego	25 min	Búsqueda de tesoros	Individual o por parejas

- Sesión 2: en esta segunda sesión trataríamos con algunas figuras planas, y en la siguiente con sus respectivas áreas. Tras un breve repaso, la primera media sesión la ocuparíamos en unas primeras construcciones de los alumnos, para coger soltura con el juego y su manejo. Cada alumno deberá escoger una imagen de cualquier tema que le resulte de interés, y a través de un programa, como puede ser “*Pixel Art*”, se pixelará la imagen para que los alumnos puedan más fácilmente representarla en Minecraft. Como el juego es en 3 dimensiones y aquí estamos tratando con 2, el dibujo deberá realizarse en un único bloque de altura, para que pueda ser

visto desde arriba como una imagen plana. Con esto pretendemos fomentar la creatividad de los alumnos, al tener libertad absoluta de creación en sus diseños, parte fundamental tanto en los objetivos como en las competencias. La segunda media sesión será igual, pero en esta ocasión distribuiremos a los alumnos en grupos de trabajo, y tendrán que pixelar imágenes de las figuras planas tratadas en el tema, tales como el cuadrado, el triángulo o incluso hasta el círculo.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso	10 min	Coordenadas en 2 dimensiones	Individual
Ejercicio	20 – 25 min	Construcción de una figura a elegir	Individual
Ejercicio	20 – 25 min	Construcción de figuras planas	Grupos de trabajo

* Algunas figuras de ejemplo a lo que pueden construir los alumnos tanto en la primera como en la segunda actividad aparece en los anexos del trabajo.

- Sesión 3: en la que trabajaremos con las áreas de las figuras construidas en la sesión previa. En esta sesión trataremos de entender el porqué de algunas de las fórmulas de las áreas vistas en el temario. Comenzaremos calculando las áreas de las figuras ya construidas simplemente a través de contar cuadrados, asumiendo la medida de las aristas como medida de unidad. Después, los alumnos distribuidos por grupos de trabajo deberán llevar a cabo las siguientes cuestiones planteadas:
 1. Construir un rectángulo de base 10 y altura 6, y a partir de él construir un romboide con la misma base, únicamente moviendo cubos de sitio. ¿por qué el área del romboide es base por altura?
 2. A partir de un rectángulo de base 12 y altura 5, construir una figura lo más parecida posible a un rombo a través de eliminar cubos. Contar el número de cubos eliminados y tratar de deducir entonces por qué el área del rombo es $\frac{D*d}{2}$.

3. Esta cuestión estaría destinada únicamente a aquellos alumnos que quieran profundizar más, tanto en la hora de clase como trabajo personal. Se trataría de construir dos trapezios idénticos, de área a elegir por ellos, y unirlos, comprobando que el resultado es en realidad un romboide, del que ya deberían saber la fórmula. Tratar de deducir, a partir de la construcción del romboide mediante dos trapezios iguales, la fórmula del área de este último, $h * \frac{a+b}{2}$.

Para concluir mostraremos a los alumnos otras creaciones de Minecraft hechas por diferentes personas y que puedan mostrar el potencial real del juego, no sólo en las matemáticas, sino en cualquier otra disciplina, así como en el ocio, parte fundamental también dentro de los objetivos, a la hora de compaginar el juego con fines didácticos.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso y cálculo de áreas mediante recuento de cubos	10 min	Figuras planas	Grupos de trabajo
Resolución de ejercicios	35 min	Áreas de figuras planas	Grupos de trabajo
Presentación del profesor	10 min	Creaciones con Minecraft	Individual

* La hoja de ejercicios que proporcionaremos a los alumnos, así como las figuras creadas con Minecraft que les mostraremos, aparecen en los anexos del trabajo.

3ª actividad

Esta tercera actividad está ideada para que la desarrollemos en el curso de 3º de E.S.O. como refuerzo educativo para la unidad didáctica desarrollada previamente en la memoria, sobre el tema de la geometría en el espacio, con el objetivo de mejorar la visión espacial de los alumnos y así comprender y reforzar los conceptos tratados en el tema.

Esta tercera actividad es muy similar a la segunda, pero en dimensión 3 en vez de en dimensión 2, y supone un paso de transición que puede ser interesante, pues, al relacionar ambas actividades, pretendemos que los alumnos mejoren su visión espacial y sepan diferenciar correctamente figuras en el plano de figuras en el espacio, y áreas de volúmenes.

Los contenidos tratados a lo largo de la actividad son los siguientes:

Bloque 3: Geometría

- Geometría del espacio.
- La esfera.
- Uso de herramientas tecnológicas para estudiar formas, configuraciones y relaciones geométricas.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

- Planificación del proceso de resolución de problemas.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Reflexión sobre los resultados: revisión de las operaciones utilizadas, asignación de unidades a los resultados, comprobación e interpretación de las soluciones en el contexto de la situación, búsqueda de otras formas de resolución, etc.
- Utilización de los medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
c) facilitar la comprensión de propiedades geométricas.

Los criterios de evaluación correspondientes son:

Bloque 3: Geometría

5. Identificar figuras planas y poliedros.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

1. Expresar verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema.
2. Utilizar procesos de razonamiento y estrategias de resolución de problemas, realizando los cálculos necesarios y comprobando las soluciones obtenidas.

8. Desarrollar y cultivar las actitudes personales inherentes al quehacer matemático.
11. Emplear las herramientas tecnológicas adecuadas, de forma autónoma, realizando cálculos numéricos, algebraicos o estadísticos, haciendo representaciones gráficas, recreando situaciones matemáticas mediante simulaciones o analizando con sentido crítico situaciones diversas que ayuden a la comprensión de conceptos matemáticos o a la resolución de problemas.

En cuanto a los estándares de aprendizaje referidos a cada uno de los criterios de evaluación, consideramos los siguientes:

Bloque 3: Geometría

- 5.1. Identifica los principales poliedros y cuerpos de revolución, utilizando el lenguaje con propiedad para referirse a los elementos principales.
- 5.2. Calcula áreas y volúmenes de poliedros, cilindros, conos y esferas y los aplica para resolver problemas contextualizados.

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

- 1.1. Expresa verbalmente, de forma razonada, el proceso seguido en la resolución de un problema, con el rigor y la precisión adecuada.
- 2.1. Analiza y comprende el enunciado de los problemas (datos, relaciones entre los datos, contexto del problema).
- 2.4. Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas.
- 8.1. Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas: esfuerzo, perseverancia, flexibilidad y aceptación de la crítica razonada.
- 8.3. Distingue entre problemas y ejercicios y adopta la actitud adecuada para cada caso.
- 11.4. Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas para mostrar, analizar y comprender propiedades geométricas.

La temporalización de dicha actividad sería la siguiente:

- Sesión 1: de nuevo en esta primera sesión el objetivo es familiarizarse con el juego y comprender las herramientas que nos brinda, esta vez enfocando hacia la geometría en el espacio. Esta sesión la enfocaremos más hacia el repaso de la segunda actividad, pero ahora yo no obviaremos la tercera coordenada que nos brinda el juego y los alumnos deberán moverse por el mapa y ver cómo varían las tres coordenadas (x,y,z) en función a ello. Para aquellos alumnos, si los hubiera, que necesiten empezar de cero por no haber realizado ninguna de las actividades anteriores, se profundizará más en la explicación de lo visto en ellas. Por último, cuando hayan repasado o comprendido los conceptos y funcionamientos básicos del juego, distribuiremos a los alumnos en grupos de trabajo y deberán hacer construcciones simples de figuras planas y manipularlas para obtener figuras de la misma área.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso / explicación del profesor	15 min	Coordenadas en 2 dimensiones y funcionamiento básico del juego	Individual
Explicación del profesor	15 min	Coordenadas en 3 dimensiones	Individual
Ejercicio	25 min	Construcción y manipulación de figuras planas	Grupos de trabajo

* Algunas figuras planas y sus manipulaciones aparecen en los anexos del trabajo.

- Sesión 2: la primera media sesión la destinaremos al cálculo de unos primeros volúmenes, y la haremos de manera individual. Consistirá en, para las figuras planas ya construidas, transformarlas en figuras en el espacio dándoles diferentes alturas. Deberán calcular el área de dos formas, primero contando el número de cubos de cada figura y después utilizando la conocida fórmula *área de la base * altura*. El objetivo es que comprendan de dónde sale esta fórmula, observando que en cada cubo de altura tenemos la misma figura, es decir, que tenemos la misma figura

repetida h veces siendo h la altura de la figura. La segunda media sesión los alumnos deberán construir algunos tipos de figuras vistas en el tema, como pueden ser el ortoedro, un prisma, una pirámide o una esfera. Para ello podrán ayudarse del siguiente enlace: <http://www.plotz.co.uk/>, que puede ser de utilidad sobre todo para las figuras no lineales.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Ejercicio	25 – 30 min	Volúmenes de figuras en el espacio	Grupos de trabajo
Trabajo en grupos	25 – 30 min	Construcción de figuras en el espacio	Grupos de trabajo

* Algunas figuras de ejemplo a lo que pueden construir los alumnos tanto en la primera como en la segunda actividad aparece en los anexos del trabajo.

- Sesión 3: en la que trabajaremos con los volúmenes de las figuras construidas en la sesión previa. En esta sesión trataremos de hacer entender el porqué de algunas de las fórmulas de volúmenes tratadas en el tema. Comenzaremos calculando el volumen de las figuras ya construidas simplemente a través de contar cubos, asumiendo siempre la medida de las aristas como medida de unidad. Después, los alumnos, distribuidos por grupos de trabajo, deberán llevar a cabo las siguientes cuestiones planteadas:

1. Construir un prisma rectangular recto, u ortoedro, de base 6×4 y altura 10, y únicamente moviendo cubos construir un prisma rectangular oblicuo de misma base y misma altura y ver que sus volúmenes coinciden. Los alumnos deberán contestar a la siguiente pregunta, ¿por qué coinciden ambos volúmenes?
2. Construir otro ortoedro de dimensiones a elegir, y, eliminando cubos, construir una pirámide a partir de él. Comprobar que el número de cubos eliminados es aproximadamente es de $\frac{2}{3}$ del total y tratar de deducir entonces por qué el volumen de la pirámide es $\frac{\text{área de la base} \cdot h}{3}$.

3. De nuevo, esta cuestión estaría destinada únicamente a aquellos alumnos que quieran profundizar más, tanto en la hora de clase como trabajo personal. La cuestión será similar a la anterior, pero en vez de trabajar con el ortoedro y llegar a la pirámide, se trabajará con un cilindro y se tratará de construir un cono. La dificultad es mayor y radica en el hecho de que no se trata de una figura lineal. El objetivo será acabar deduciendo, con las dos últimas cuestiones, el porqué de que el volumen de las figuras que acaban en pico, como la pirámide y el cono, es precisamente $\frac{\text{área de la base} \cdot h}{3}$.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso y cálculo de volúmenes mediante recuento de cubos	15 min	Figuras en el espacio	Grupos de trabajo
Resolución de ejercicios	40 min	Volúmenes de figuras en el espacio	Grupos de trabajo

* La hoja de ejercicios que proporcionaremos a los alumnos aparece en los anexos del trabajo.

4ª actividad

Esta cuarta actividad está enfocada para que la desarrollemos en los cursos de 4º de E.S.O. o 1º de Bachillerato. En estos cursos, ya podemos suponer un cierto manejo de las figuras, tanto en el plano como en el espacio, por lo que las actividades están más enfocadas a aproximación de áreas y volúmenes de dichas figuras.

Supone por lo tanto un salto mayor de la anterior actividad de lo que suponía el paso de la segunda a la tercera, pues aquí introducimos el concepto de aproximación de áreas, que no pertenece al currículo específicamente, pero consideramos que un manejo básico puede facilitar mucho la comprensión de la materia y mejorar la visión espacial de los estudiantes.

Por lo tanto, al margen de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje establecidos en el B.O.R., que serían los mismos que en la actividad anterior, debemos establecer algunos propios correspondientes a la parte extracurricular que planteamos en esta actividad en concreto. Explícitamente:

Contenidos:

- Aproximación del área del círculo y del área de la esfera mediante cuadrados y cubos respectivamente.
- Aproximación de otras figuras geométricas no lineales por figuras geométricas lineales, tanto en el plano como en el espacio.
- Concepto de partición más fina y comparación de diferentes aproximaciones con respecto a las áreas o volúmenes reales.

Criterios:

1. Saber distinguir correctamente las medidas reales de áreas y volúmenes de las aproximaciones y compararlas para calcular los errores cometidos.
2. Comprender el concepto de partición y cómo refinar una partición para aproximar mejor áreas o volúmenes.

Estándares:

- 1.1. Expresa de forma correcta, incluyendo las unidades, las diferentes áreas y volúmenes calculadas por los diferentes métodos.
- 1.2. Es capaz de comparar las aproximaciones calculadas con el valor real de áreas y volúmenes y calcular así cual nos da el mínimo error, es decir, cual es mejor aproximación.
- 2.1. Es capaz de definir correctamente el concepto de partición y de expresar por qué es importante a la hora de aproximar áreas y volúmenes.
- 2.2. Calcula refinamientos de particiones dadas y comprende cómo varía el error según los distintos refinamientos y por qué.

Podemos además complementar estas actividades con un contexto histórico sobre el cálculo o la aproximación del número π , con el que ayudemos al alumno a comprender cómo se aproximaban antiguamente áreas y volúmenes de figuras

que no sean polígonos ni poliedros, y ayudar así a despertar el interés por parte de los alumnos.

La temporalización de dicha actividad sería la siguiente:

- Sesión 1: en esta primera sesión, de nuevo introduciremos el juego a aquellos alumnos que no hayan podido realizar las actividades anteriores en cursos precedentes. El resto de alumnos deberán trabajar de forma individual o por parejas, y a modo de repaso, en la construcción de ciertas figuras geométricas y el cálculo de sus áreas y volúmenes mediante el recuento de cubos, considerando como siempre la arista del cubo como medida de unidad. Para concluir la sesión, daremos unas nociones básicas sobre aproximación de figuras no lineales mediante figuras lineales, como el círculo mediante cuadrados, o la esfera mediante cubos, todo ello bajo un contexto histórico previo a la concepción actual de los números irracionales, en concreto del número π .

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Repaso / explicación del profesor	15 min	Funcionamiento del juego	Individual
Trabajo libre o dudas sobre el juego	25 min	Construcción de figuras en el espacio y cálculo de áreas y volúmenes	Individual o por parejas
Explicación del profesor	15 min	Aproximación de áreas y volúmenes	Individual

* Algunas figuras planas y sus manipulaciones aparecen en los anexos del trabajo.

- Sesión 2: en esta segunda sesión trabajaremos con figuras planas. Distribuiremos a los alumnos por grupos de trabajo con el objetivo de aproximar el área del círculo. Se utilizará la aproximación dada en el enlace <http://www.plotz.co.uk/>, utilizando la figura de la elipse con

parámetros iguales de anchura y profundidad, como borde del círculo y las cuestiones serán las siguientes:

1. Calcular el área del círculo tanto mediante el recuento de cubos como mediante la fórmula $\pi * r^2$, para distintos valores del parámetro, teniendo en cuenta que el radio será la mitad de nuestro parámetro.
2. Comparar los resultados obtenido y comprobar los valores absolutos de los errores cometidos para los distintos valores.
3. Comparar los errores relativos para comprobar cuál es la mejor aproximación. Para ellos supondremos todos los círculos de radio 1, y calcularemos el valor de la arista de cada cubo en función a ello. Por último, con los resultados obtenidos, comprobar que área de las figuras construidas, calculando mediante el recuento de cubos, aproxima mejor a π , y, por lo tanto, cual es mejor aproximación del círculo.

Concluiremos relacionando los conceptos vistos en la sesión anterior sobre aproximación de figuras no lineales por figuras lineales, con lo obtenido en estos ejercicios, y dando algunas nociones básicas sobre los conceptos de partición y refinamiento de una aproximación, que al fin y al cabo es lo que estamos realizando a la hora de suponer todos los círculos con el mismo radio, y tomar particiones cada vez más finas.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Resolución de ejercicios	45 min	Aproximación del área del círculo	Grupos de trabajo
Explicación del profesor	10 min	Conceptos de aproximación, partición y refinamiento	Individual

* La hoja de ejercicios que proporcionaremos a los alumnos aparece en los anexos del trabajo.

- Sesión 3: esta tercera sesión será similar a la segunda, pero trabajaremos en esta ocasión con la esfera, por lo que de nuevo nos encontramos con

un paso de transición entre trabajar con 2 y 3 dimensiones. De nuevo distribuiremos la clase por grupos de trabajo y en esta ocasión lo primero será construir esferas de diferentes radios ayudándose de la construcción dada en el enlace antes mencionado. El tope de tamaño de la esfera será 20 pues la dificultad en su construcción para valores mayores aumenta considerablemente. Las cuestiones por lo tanto serán las siguientes:

1. Calcular el área de las esferas tanto mediante el recuento de cubos como mediante la fórmula $\frac{4}{3} * \pi * r^3$.
2. Comparar los resultados obtenidos y comprobar los valores absolutos de los errores cometidos en el cálculo de los volúmenes de cada esfera de las construidas.
3. Comparar los errores relativos para comprobar cuál es la mejor aproximación. Para ellos supondremos todas las esferas de radio 1, y calcularemos el valor de la arista de cada cubo en función a ello. Por último, con los resultados obtenidos, comprobar que área de las figuras construidas, calculando mediante el recuento de cubos, aproxima mejor a $\frac{4}{3} * \pi$, y, por lo tanto, cual es mejor aproximación de la esfera.

Para finalizar la actividad, mostraremos otros tipos de figuras que podrían aproximarse gracias a Minecraft mediante procedimientos similares a los realizados con el círculo y la esfera. De forma opcional, podrán llevarlos a cabo con figuras como el cilindro o el cono.

Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento
Resolución de ejercicios	45 min	Aproximación del volumen de la esfera	Grupos de trabajo
Exposición del profesor	10 min	Otras aproximaciones de figuras no lineales	Individual

* La hoja de ejercicios que proporcionaremos a los alumnos aparece en los anexos del trabajo.

5ª actividad

Esta quinta y última actividad está pensada para alumnos de 2º de bachillerato que tengan un especial interés en la asignatura de matemáticas, por ejemplo, porque se planteen hacer estudios posteriores relacionados, y quieran ampliar su conocimiento sobre la asignatura. Los contenidos son, por lo tanto, completamente extracurriculares y pretenden ser atractivos para los estudiantes interesados, y que realmente supongan una motivación definitiva en la realización de estudios relacionados en un futuro.

Cumple con una parte muy importante de nuestros objetivos, así como de las competencias, como es el dar a conocer un campo de aplicación de las matemáticas que pueda resultar atractivo y de interés a los alumnos.

Esta actividad, surge directamente de las ideas desprendidas en la actividad anterior sobre aproximaciones de áreas y volúmenes, y que pretendemos aplicar en el cálculo de integrales. La idea no es calcular estas integrales mediante Minecraft, sino que se pretende dar una noción intuitiva de la idea de lo que son las sumas superiores e inferiores en la integral, el concepto de partición de un intervalo y de refinamiento de una partición.

En cuanto a los contenidos, ya hemos comentado que se trata de material extracurricular, y englobaríamos los conceptos de integral, sumas superiores, particiones de un intervalo y de refinamiento de particiones.

En cuanto a los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, no los hemos desarrollado pues ya hemos mencionado que no es una actividad que pretenda ser evaluada ni mejorar las destrezas matemáticas de los alumnos dentro de la propia asignatura, sino que el objetivo es atraer el interés del alumnado de manera que puedan interesarse en el ámbito científico en un futuro cercano. Por lo tanto, las actividades las realizaremos de forma flexible y en función al interés del alumno, y profundizando más o menos en función a lo que nos pida cada uno, de manera individualizada.

La realización de dicha actividad se llevará a cabo en horas extraescolares de tutoría acordadas con los alumnos interesados, en las que proporcionaremos información sobre los conceptos antes mencionados y en las que se resolverán

algunas integrales de funciones elementales definidas en intervalos de la recta real, representando las funciones en un papel cuadriculado. La tarea de los alumnos consistirá en representar, con la ayuda de Minecraft y la representación sobre el papel cuadriculado, las sumas superiores e inferiores de la integral y calcular ambas áreas mediante el recuento de cuadrados. Lo deberán hacer para particiones de 3, 2 y 1 cuadrados del eje Y respectivamente, es decir, vamos refinando la partición, y compararán los resultados finales para ver cuál se acerca más a los resultados obtenidos en clase, es decir, cuál es mejor aproximación.

4.4. Criterios y métodos de evaluación

A la hora de evaluar el proyecto, no importa únicamente cómo va el profesor a evaluar a los alumnos tras la finalización del proyecto, sino que otros aspectos son fundamentales a la hora de ser evaluados. Por ejemplo, la opinión de los alumnos, tanto sobre la actuación del profesor como sobre la utilización de esta herramienta como recurso didáctico, o la propia evaluación del éxito del proyecto, es decir, si con él hemos conseguido los objetivos tanto motivacionales como los de ayuda en la asimilación de los conceptos referentes a la asignatura que se tratan. Explícitamente:

Referentes al alumno:

- El alumno debe ser capaz de llevar a cabo las tareas en cada una de las diferentes actividades propuestas.
- El alumno debe ser capaz de establecer una conexión directa entre el juego y los conceptos de la asignatura.
- El alumno debe ser capaz de manejar con soltura y comprender los conceptos matemáticos sobre los que se trabaja, como áreas y volúmenes, o diferenciar figuras en 2 y 3 dimensiones.
- El alumno debe mostrar una buena visión espacial tanto a la hora de reconocer figuras como a la hora de construirlas.
- El alumno debe participar de forma activa a lo largo del transcurso de las clases y no dejar el trabajo al resto de sus compañeros de grupo.

- El alumno que realice a través varias actividades en el transcurso de los años debe ser capaz de relacionar contenidos de diferentes actividades y mostrar así un aprendizaje significativo.
- El alumno debe mostrar habilidades y destrezas de trabajo cooperativo en grupo, como interdependencia positiva o participación igualitaria por parte de todos los miembros del grupo.

Referentes al profesor:

- El profesor ha sido capaz de motivar y despertar el interés de los alumnos a lo largo del proyecto.
- El profesor ha sabido guiar a los alumnos en el trabajo cooperativo, resolviendo con éxito posibles dificultades que puedan surgir.
- El profesor demuestra un dominio del juego suficiente como para ser capaz de guiar a los alumnos a través del proyecto.
- El profesor ha ayudado a los alumnos a la comprensión de los conceptos matemáticos tratados en el proyecto mediante la relación de ellos con los aspectos del juego.
- El profesor ha sabido contestar satisfactoriamente a las diferentes cuestiones planteadas por los alumnos.
- El profesor ha sido capaz de llevar a cabo la temporalización establecida previamente.

Referentes al proyecto

- El proyecto y el uso del juego en sí han sido capaces de motivar y despertar el interés de los alumnos.
- Las actividades a realizar están suficientemente bien explicadas y los alumnos comprenden correctamente la labor que tienen que llevar cabo.
- El proyecto cumple con las medidas de atención a la diversidad buscadas, permitiendo a cada alumno realizar las actividades con el grado de profundidad que se ajuste a sus aptitudes.
- Los alumnos muestran mejoría en los conceptos matemáticos que se tratan en las diferentes actividades.

- La temporalización establecida es adecuada y los contenidos de cada sesión se ajustan al tiempo del que se dispone.

En los criterios referidos a los alumnos, es el profesor el que debe llevar a cabo su evaluación y valorar como ellos se han desenvuelto a lo largo del proyecto. Sin embargo, es fundamental que la evaluación sobre el profesor la hagan los propios alumnos, preferiblemente en una encuesta anónima en la que les planteemos los ítems referidos al profesor arriba expuestos.

Es importante que esto sea así, porque el profesor puede tener unas impresiones equivocadas acerca de su actuación a lo largo de las actividades, y al ser un recurso diferente a los habituales utilizados en un aula, conocer el grado de satisfacción de los alumnos con el profesor. Sin embargo, esto no excluye de que el profesor haga autoevaluación y autocrítica, en caso de que proceda, para mejorar en posibles futuras realizaciones del proyecto.

Del mismo modo, los ítems planteados referidos al proyecto deberán ser evaluados tanto por parte de los alumnos como por parte del profesor. No solo eso, sino que además, los alumnos contarán con la posibilidad de hacer sugerencias, anónimas preferiblemente, sobre los aspectos que más o menos les han gustado y sobre posibles mejoras del proyecto de cara a años posteriores.

La evaluación la realizaremos entonces valorando los ítems arriba mencionados dándoles una valoración mínima de 1 y máxima de 5, y las hojas que deberán rellenar tanto alumnos como profesores podemos encontrarlas en los anexos. Así, podremos ver en qué medida el desarrollo de las actividades resulta efectivo en los diferentes grupos y establecer planes de mejora para el futuro en función a ello.

4.5. Conclusiones

Nuestra propuesta de innovación consiste, como ya hemos visto, en el uso del juego Minecraft en el ámbito de la educación. Como ya vimos en el marco teórico, la utilización de la gamificación en la educación, y en concreto en la rama de las matemáticas, es una herramienta que está ganando mucho peso en la actualidad, debido a todas las oportunidades que nos ofrece, como atraer el

interés de los alumnos, desarrollar destrezas con las nuevas TIC o dar cabida a la atención a la diversidad, todas ellas tratadas en nuestro proyecto.

Con la organización de las diferentes actividades hemos propuesto, el objetivo ha sido formar una cadena de eslabones con la que podamos utilizar el mencionado juego desde el curso de 1º de la E.S.O. hasta 2º de Bachillerato. Observamos como las actividades de 4º de la E.S.O. y 1º de Bachillerato coinciden, y hemos querido que así sea, pues el Centro en el cual enmarcamos nuestro proyecto tiene un Bachillerato aparte, en el que cambian la mayoría de estudiantes, por lo que hemos considerado que la realización de esa misma actividad puede ser de ayuda para aquellos que no hayan usado nunca Minecraft, independientemente de las medidas que ya se han mencionado se tomarán en todas las actividades para estos alumnos.

Las metodologías empleadas y las estrategias de intervención que hemos establecido son fundamentales para varios motivos:

- Supervisar el proyecto y comprobar la evolución de cada alumno, individualmente y dentro de su grupo de trabajo.
- Dar cabida tanto a los objetivos como a las competencias básicas que queremos tratar.
- Despertar el interés de los alumnos y llegar a motivarles a través del uso de un juego que no es habitual en la práctica docente a la que están acostumbrados.
- Comprobar el grado de adquisición de los contenidos por parte de los alumnos.
- Ser capaces de evaluar el proyecto una vez realizado y así mejorarlo de cara a futuras aplicaciones.

Hemos comentado en profundidad a lo largo del proyecto las repercusiones positivas que puede aportar al correcto funcionamiento de la clase, como la motivación, el trabajo en equipo o la atención a la diversidad. Sin embargo, no debemos de obviar las posibles dificultades que también pueden surgir a raíz de nuestra propuesta. Algunas de estas pueden ser:

- Dispersión de los alumnos al trabajar con ordenadores.

- Falta de motivación en aquellos alumnos que usen el juego en todos los cursos, y pierdan el interés por dejar de encontrarlo como algo novedoso.
- Que, pese a las estrategias de intervención, los alumnos no sean capaces de cooperar de forma exitosa.
- Que aparezcan dificultades a la hora de relacionar los contenidos con el propio juego.

En estas dificultades, radica la importancia de dar una atención lo más individualizada posible para afrontar con éxito las dificultades que puedan surgir y planear estrategias de cara a un futuro para evitar antes de que ocurran estas situaciones.

Sin embargo, y pese a las dificultades que puedan surgir, el uso de este juego puede proporcionarnos una herramienta extraordinaria para nuestra práctica docente. Ya hemos visto varios modelos de aplicación en las aulas, incluso en otras asignaturas, y la relación directa que tiene con las matemáticas, pues recordemos que lo hemos utilizado tanto para temas de tablas y gráficas como para temas de geometría. Además, creo que no debe cabernos la menor duda de que el potencial de este juego no termina aquí y podría explotarse su uso en otras materias, tanto relacionadas con las matemáticas como relacionadas con otras asignaturas del currículo.

5. Bibliografía

Libros, herramientas y artículos:

- A. H. Maslow (1943). *Una teoría sobre la motivación humana*.
- Alex Barbera-Mourelle (2016). Synbiocraft: simulación de construcciones de biología sintética mediante Minecraft.
- Apuntes de las diferentes asignaturas del máster en profesorado, especialidad Matemáticas, de la Universidad de la Rioja.
- Ausubel et al. (1987).
- Ausubel-Novak-Hanesian (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*.
- Barrio de la Puente, J.L. (2008). *Hacia una educación inclusiva*. Revista Complutense de Educación.
- Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad Autónoma de la Rioja, Decreto 19/2015, de 12 de junio.
- Libro de Matemáticas de 1º de la E.S.O., edición SM.
- Libro de Matemáticas de 3º de la E.S.O., edición SM.
- Material y recursos sobre Minecraft en la red.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- Piaget. *Theory of cognitive development*.
- Pixelart.
- Torrego García, J.C. y Negro Moncayo, A. (2012). *Aprendizaje cooperativo en las aulas*.
- Vergara Ramírez, J.J. (2015). *Aprendo porque quiero: el aprendizaje basado en proyectos*.
- Vygotsky, L. (1978). *Interaction between learning and development*.

Enlaces:

- <http://www.plataformaproyecta.org/blog/proyectos-steam-crear-para-aprender>

- <http://www.inspirulina.com/minecraft-nueva-herramienta-educativa-en-las-escuelas.html>
- <https://vimeo.com/112392894>.
- <http://www.plotz.co.uk/>
- <http://www.larioja.org/edu-aten-diversidad/es/normativa>
- <http://www.mecd.gob.es/mecd/educacion-mecd/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato/competencias-clave/competencias-clave.html>
- <https://education.minecraft.net/>